Les Cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne Retour d'expérience large échelle

- UNE HISTOIRE déjà ANCIENNE
- ETAT DES LIEUX DU BASSIN
- FOCUS SUR QUELQUES CAS
- LA SURVEILLANCE
- REFLEXIONS

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

- Décennie 70 - 80

  Création de retenues AEP suite à la sécheresse de 1976 :
  fleurs d'eau à cyanobactéries signalées dès la mise en eau.
  Problèmes de potabilisation dans retenues existantes

- Début des années 1990

Signalements de fleurs d'eau spectaculaires sur des plans d'eau en période estivale
  Villerest (42), Grangent (42), plan d'eau de l'Issoire (87)
Signalements sanitaires dermites baigneurs à Guerlédan (56)

- Début des années 2000

  Plans d'eau n'ayant jamais fait l'objet d'épisodes aussi intenses
  Sidiailles(18) en 2000, Eguzon (23-37) en 2002
  2003 autre année avec nombreux signalements

Des actions mises en œuvre par les gestionnaires

- Etudes des phénomènes : nombreuses études
  (eau, sédiments, phytoplancton, apports) sur retenues AEP et modélisation sur grandes retenues du bassin de la Loire (Villerest, Grangent)

- Actions palliatives pour lutter contre les conséquences de l'eutrophisation
  priorité donnée au plans d'eau à usage AEP

- Actions en parallèle sur les filières de traitement de l'eau

- Actions préventives pour réduire les apports de phosphore

stratégie de fond qui a démarré dans les années 1990 sur l'axe LOIRE et s'est amplifiée au fil du temps sur l'ensemble du bassin Loire Bretagne

Des actions mises en œuvre par les gestionnaires

- Mise en place de suivis renforcés sur certains sites AEP (3 retenues AEP du 22, St Fraimbault (53) Villerest sur la Loire

- Mise en place des suivis cyanobactéries sur les sites d'usages AEP, baignades à partir des années 2000 (variable suivant les régions)

- Mise en place des profils de baignade
  Démarrage effectif en 2009
  88 réalisés dont 76 en plans d'eau et 12 en cours d'eau

  80% des profils pour plans d'eau : problématiques de cyanobactéries

  100% des profils pour cours d'eau : problématique bactériologique

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

ETAT DES LIEUX DU BASSIN

Quelques éléments de contexte et retour d'expérience

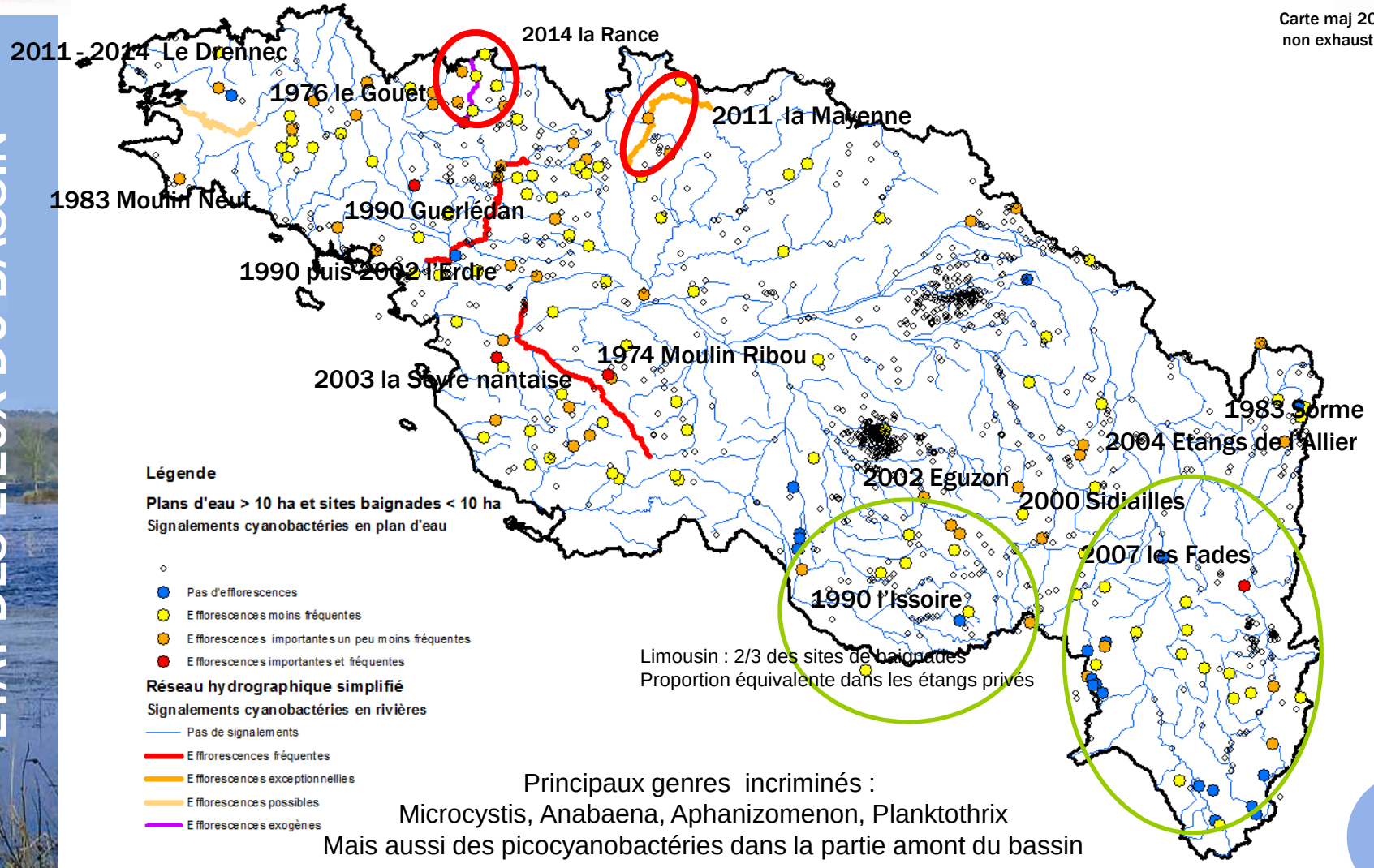
Approximativement 1220 plans d'eau de surface > 10 hectares et sites de baignades <10 hectares				
Typologie simplifiée	AEP	Baignades & Loisirs nautiques	Hydroelectricité	Pêche
Ballastières, sablières, gravières, bassins divers	1	33	0	nc
Lacs naturels	1	6	1	16
Etangs	21	64	0	608
Retenues	67	37	67	80
Plans d'eau sur grands cours d'eau	1	4	0	nc
Total (dont nombre et % Suivi DCE)	**90 (31) (34%)**	**144 (38) (70%)**	68 (47) (26%)	877 (37) (5%)
% approximatifs de sites avec problématiques cyanobactéries	**42%**	**60%**	**30 %**	nd
Cours d'eau	187	**nd**	**nd**	

Intensité des développements des cyanobactéries vs morphologie	
Ballastières, sablières, gravières	Peu fréquent sur les alimentations par nappes, plus fréquent pour les sites en relation avec les cours d'eau
Lacs naturels	Peu fréquent sur lacs de cratère, plus fréquent sur morphologie type barrage
Etangs	Variable selon la configuration et le contexte sédimentaire
Retenues	Souvent observée sur les queues de retenues et sur les zones peu renouvelées
Plans d'eau sur grands cours d'eau	Généralement peu ou pas de problèmes de cyanobactéries, temps de séjour trop court, morphologie linéaire
Cours d'eau	rivières de faible pente aménagées : hétérogénéité spatiale en période estivale (plans d'eau indépendant s production autochtone) Influence des plans d'eau (rance, glane, ,,,) production exogène

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

ETAT DES LIEUX DU BASSIN

Sites avec signalements cyanobactéries dans le bassin Loire Bretagne



Principaux genres incriminés :
Microcystis, Anabaena, Aphanizomenon, Planktothrix
Mais aussi des picocyanobactéries dans la partie amont du bassin

ETAT DES LIEUX DU BASSIN

Bilan des actions mises en œuvre

Type d'actions sur le milieu	Objectif recherché	Nombre de sites	Commentaires
Brassage aération	Homogénéiser la qualité des eaux à traiter Perturber les cyanos	**8** retenues AEP **1** expérimentation (Grangent 1997)	Efficace sur l'oxygénation Mitigé sur les cyanos
Aération hypolimnique	Limiter la désoxygénation des eaux profondes	**1**	Pas d'effet sur les cyanos
Algicides	Perturber la dynamique de développement des cyanos	**5**	A manier avec précaution pas recommandé
Pré-retenues	Bloquer le phosphore	**4**	Problème de la gestion des sédiments accumulés
Gestion hydraulique	Perturber la dynamique Limiter l'enrichissement des eaux de fond	**1** expérimentation (Villerest 1997) **1** vidange partielle (Sidiailles 2005)	Pas reconduite suite problème à l'aval Soutirage des eaux profondes souvent préconisé
Zones humides type roselières	Limiter les entrées de phosphore	**2** (lac des sapins, Aydat 2014)	Suivi en cours sur Aydat
Curage Mise en assec Baisse de niveaux	Réduire la charge interne	Infos peu documentées à l'échelle du bassin **1** expérimentation de baisse de niveau en 2014 (étang de moulin neuf)	Très coûteux : réservé à des enjeux forts, priorité à la limitation des apports Efficacité à suivre ,,,
Suppression du site	Éliminer les cyanos	**1** (gue gueraud sur la glane) absence d'usages baignade	Solution radicale mais très efficace

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

FOCUS SUR QUELQUES CAS

Lac des sapins : Retenue sur le Reins/Rhins (69/42) créée en 1979

Problèmes récurrents de cyanobactéries avec baignade très fréquentée
Début probable des difficultés : année 1990

La réaction des gestionnaires :

- Assainissement : déphosphatation dans les stations d'épuration
- Aérateurs, jets d'eau et fontaines
- Réaménagement d'une roselière
- 1992 à 1995 • 2 à 3 tonnes de chaux/ an, épandues sur la zone de baignade, en 1 ou 2 campagne(s) fin juillet/début août
- Expérimentation du système Plöcher pour éliminer les cyanobactéries : efficacité pas formellement prouvée
- Etude d'une dérivation de la rivière alimentant le plan d'eau
  coût exorbitant 14 millions d'euros

Au final réaménagement de la zone de baignade création d'une piscine « naturelle » déconnectée du plan d'eau en 2012

Sources : http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/actesyntheses/RDV/rdv12_2actes.pdf
"LA RESTAURATION DES PLANS D'EAU - LES TECHNIQUES VEGETALES DE RESTAURATION DES BERGES "
RENDEZ-VOUS DU GRAIE DU 17 JUIN 2005

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

FOCUS SUR QUELQUES CAS

La retenue du moulin Neuf (29) créée en 1977

Caractéristiques du site	Historique des évènements	Actions mises en œuvre	Surveillance DCE 2008-2011-2014
Plan d'eau peu profond Profondeur max 5 mètres Profondeur moyenne 2,7 mètres	Fleurs d'eau à cyanobactéries récurrentes de et de longue durée 81, 82, 83 Max 600 mg/m3 en 1983 Difficultés importantes pour le traitement de l'eau potable 2003 : Interdiction de pompage 2010 Mortalités de cygnes suspectes	Aération brassage 1991 Vidange 1990 Algicides depuis 1982: 10/an en moyenne Réduction des apports sur le bv : fermeture pisciculture en amont 1989 déphosphatation step 1997 Curage partiel queue de retenue	Oct 2008 : 125 mg/m3 Sept 2011 : 76 mg/m3 Sept 2014 : 67 mg/m3 Fleurs d'eau plus rares et moins intenses ? - Algicides 2/an en moyenne

Des baisses objectives des biomasses mais toujours des problèmes récurrents de cyanobactéries : intensité et fréquence plus faibles ?

Les différents types de surveillance

- Les contrôles sanitaires pour l'usage Baignade

Réalisés pendant les périodes touristiques : des efflorescences peuvent se produire avant ou après la saison, ou ailleurs dans le plan d'eau

- Les contrôles pour l'usage AEP

Réalisés toute l'année au point de captage mais quelquefois à des niveaux variables
En règle générale, évitement des zones où se trouvent les cyanobactéries

- Les contrôles DCE

Réalisés entre fin mars et début octobre au point le plus profond une fois tous les 3 ou 6 ans (4 prélèvements l'année de la surveillance)
Echantillonnage de la zone euphotique (2,5 fois la profondeur de disparition du disque de Secchi

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

LA SURVEILLANCE

La surveillance et ses coûts *

Ordre de grandeur des coûts de la surveillance du phytoplancton et d'études de fonctionnement	
Surveillance DCE Cours d'eau (pm 53 stations) Plans d'eau (ex suivi 2016 38 pe)	Env. 125000 € HT Env 40000 € HT
Etudes de fonctionnement Hydrologique et hydrobiologique surtout réservé aux grands plans d'eau	40000 à 70000 € selon la taille du plan d'eau et les enjeux
Profils de baignade financés par l'agence (2009-2015) Synthèse de données et propositions de plan d'actions	Env 365000 € HT Coût moyen 7500 €

* Phytoplancton seul (prélèvements, identification et comptage)

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

Établissement public du ministère chargé du développement durable

REFLEXIONS

REFLEXIONS

Limiter les efflorescences ?

- Des panels de solutions documentées

Cf Limnologie appliquée au traitement des plans d'eau
- Mais des mises en œuvre et des résultats aléatoires : pas de solution univoque et peu de suivi long terme

- Des incertitudes

- les sédiments - Puits et sources de nutriments, recrutement des cyanos ?

- Les vidanges et/ou curages des étangs, réinitialisation des écosystèmes vis-à-vis des cyanobactéries ?

- Cyanobactéries dans les lagunes d'épuration : évaluation du risque ?

Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

- La limitation des conditions favorables aux cyanobactéries

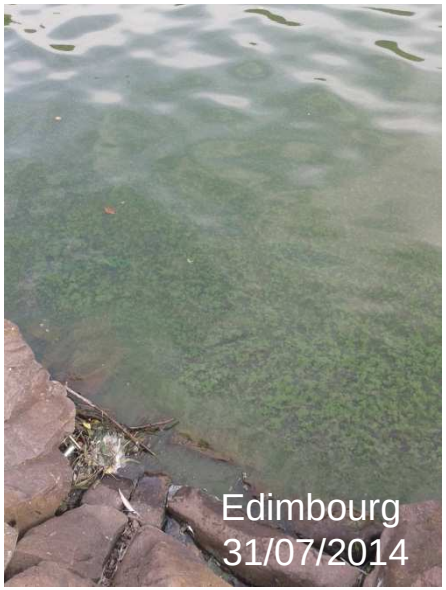
- Baisse des charges en nutriments : condition indispensable mais probablement pas suffisante

- Des modalités de gestion hydraulique sur les retenues de barrage

- Restauration de la dynamique des écoulements en rivière

- Réduction du nombre de sites favorables aux cyanobactéries

Merci pour votre attention



Les cyanobactéries dans le bassin Loire-Bretagne
Retour d'expérience large échelle

BIBLIOGRAPHIE

- Traitements curatifs de l'eutrophisation sur quelques plans d'eau du bassin Loire Bretagne sept1997

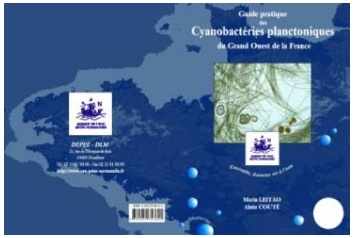
- Echantillonnage des cyanobactéries et Evaluation de leur toxicité dans le bassin Loire Bretagne Campagne été 2000

- Etude interrégionale Grand Ouest sur les cyanobactéries en eau douce avril 2004

- Etude du fonctionnement de la retenue de Rophémel avril 2012 syndicat mixte de production d'eau potable du bassin rennais Interfaces et Gradients

- Limnologie appliquée au traitement des lacs et des plans d'eau Guy Barroin Inra Thonon les études interagences jan1999

- Etude interagences n°83 aide à la décision pour le tra itement des plans d'eau

- Restaurer le bon état des plans d'eau : retour d'expérience sur les méthodes de restauration des plans d'eau et recommandations secrétariat technique du bassin Rhône Méditerranée Avril 2015

- *www.syndicat-bassin-vienne.fr/.../RAPPORT_ETUDE_BILAN_CRE_ Vienne**Glane**_reprog2015-2019_VDEF.pdf*