



**Ville de
Châteauroux**

VILLE DE CHÂTEAUROUX
DIRECTION ENVIRONNEMENT
HYGIENE PREVENTION

PROFIL DE BAIGNADE GRAND LAC DE BELLE-ISLE COMMUNE DE CHATEAUROUX

SOMMAIRE

Introduction	3
A. Champ d'application	3
B. Objectif d'un profil de baignade	3
C. Type de profil de baignade	4
D. Étapes de réalisation du profil de baignade	5
E. État des lieux	6
1- La rivière Indre	6
a) Caractéristiques géographiques, physiques, hydrogéographiques	6
b) Débits caractéristiques	6
c) Qualité	7
2- Le lac de Belle-Isle	7
3- Les sources de pollutions potentielles	7
a) Pollutions par les eaux superficielles	7
b) Pollutions liées aux activités	8
c) Pollutions d'origines intrinsèques au milieu	8
4- Les moyens de prévention et de lutte	9
a) Lutte contre les pollutions de toutes natures	9
b) Lutte contre les espèces envahissantes	9
c) La surveillance de la prolifération des cyanobactéries	9
5- La zone de baignade	9
6) Surveillance, Affichage, Équipements	10
7) Voie d'accès, stationnement	10
8) Données sur la qualité de l'eau	10
9) Problématique de cyanobactéries	11
a) Généralités	11
b) Les effets indésirables	12
c) Les facteurs favorisant la prolifération	12
d) Détection de la prolifération de cyanobactéries	12
e) Le dénombrement	13
f) Réglementation et recommandations	14
g) Les proliférations constatées au lac de Belle-Isle	14
h) Les moyens de prévention et de lutte	15
i) Plan d'actions, moyens mis en œuvre	16
j) Révision du profil de baignade	16
k) Fiche de synthèse	17
CONCLUSION	17
ANNEXES	

Introduction

En application des dispositions de la directive 2006/7/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade (abrogeant la directive 76/160/CEE) et de ses textes de transposition, le profil de chaque eau de baignade doit être établi pour la première fois à l'échéance de février 2011.

Les articles L.1332-3 et D.1332-20 du code de la santé publique ont confié la charge d'établir ces profils aux personnes responsables d'eaux de baignade, qu'elles soient publiques ou privées.

La baignade aménagée du « Gand Lac de Belle-Isle » est une baignade publique gérée par la Ville de Châteauroux.

A. Champ d'application

Toute eau de baignade, qu'elle soit aménagée ou non, telle que définie à l'article L.1332-2 du code de la santé publique, est soumise à cette obligation.

Rappel de la réglementation

Article L.1332-2 du code de la santé publique:

« Au titre du présent chapitre, est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente... »

B. Objectif d'un profil de baignade

Le profil consiste à identifier les sources de pollutions susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et à définir, dans le cas où un risque de pollution est identifié, les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et des actions visant à supprimer ces sources de pollution.

En effet, de nombreuses sources de pollution peuvent être à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs. On citera les pollutions d'origine fécale

susceptibles de conduire à des pathologies de la sphère ORL, de l'appareil digestif (gastro-entérite) ou des yeux, mais également :

- Le risque de leptospirose (atteinte du foie et des reins) due aux leptospires, bactéries présentes dans les urines de rongeurs ;
- Le risque de dermatite du baigneur, affection cutanée occasionnée par un parasite (transitant par les limnées et les canards), qui se manifeste aussitôt après la baignade par des démangeaisons ;
- Les risques sanitaires liés à la présence en eaux douces de cyanobactéries, organismes microscopiques dont certaines espèces produisent et libèrent des toxines susceptibles de porter atteinte à la peau, aux muqueuses, au système nerveux et au foie, même si à ce jour aucune intoxication humaine n'a été documentée en France ;
- Les risques sanitaires liés à la présence d'amibes, microorganismes qui apprécient les eaux chaudes, pouvant être à l'origine de méningo-encéphalite (forme grave), même si aucun cas n'a été à ce jour déclaré en France ;

Ainsi, le profil des eaux de baignade est un outil essentiel qui doit permettre de prévenir les risques sanitaires et d'améliorer la qualité des eaux de baignade, afin qu'en 2015 toutes les eaux de baignade soient classées au moins en « qualité suffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (la nouvelle méthode de classement des eaux de baignade prévue par la directive 2006/7/CE entrera en application pour la première fois lors de la saison balnéaire 2013).

C. Différents types de profils de baignade

La diversité des eaux de baignade en termes de typologie et de vulnérabilité conduit à définir différents types de profils. Dans le cas où les causes de pollutions sont peu nombreuses, simples et bien connues, un profil simple sera suffisant. Dans les cas les plus complexes, le recours à des outils statistiques et de modélisation est nécessaire.

On retiendra conventionnellement trois types de profils, du plus simple au plus complexe :

Profil de type 1 : Le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré

L'eau de baignade est de qualité « suffisante », « bonne » ou « excellente » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

Profil de type 2 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont connues

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus.

Ce profil est à rapprocher de la baignade de Belle-Isle ici étudiée du fait de la probabilité de contamination par des cyanobactéries.

Profil de type 3 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

L'identification et l'évaluation des sources de contamination est complexe ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.

Pour toute baignade nouvellement créée ou dans le cas où le nombre de prélèvements est insuffisant pour procéder à une simulation, la personne responsable de l'eau de baignade s'oriente plutôt vers un profil de type 2 ou 3.

D. Étapes de réalisation d'un profil de baignade

L'élaboration d'un profil de baignade suit trois phases distinctes :

- **Un état des lieux**, comprenant la description de la zone de baignade, la synthèse de la qualité de l'eau de baignade et la description des sources de pollution présentes dans la zone d'étude. Il est établi à partir de la synthèse des données existantes et permet de définir le type du profil à envisager ;

- **Une phase de diagnostic**, portant sur l'analyse et la compréhension des pollutions ou des risques de pollution. Ce diagnostic doit permettre de hiérarchiser les sources de pollution, afin de bâtir un programme de surveillance permettant d'anticiper les pollutions à court terme ;

- **Une phase de définition des mesures de gestion des pollutions** ou des risques de pollution, non seulement à court terme (par exemple fermeture préventive de la baignade), mais aussi à long terme (suppression des sources de pollutions principales).

Le responsable de la mise en œuvre de chaque mesure devra être clairement identifié.

Une incertitude peut exister sur le choix entre les profils de type 2 et de type 3, selon le contexte et la connaissance du milieu.

E. État des lieux

1- La rivière Indre

a) caractéristiques géographiques, physiques et hydrogéologiques.

La rivière Indre est un affluent de la Loire. Insérée entre le bassin du Cher et de la Creuse, elle prend sa source dans le département du Cher sur la commune de Saint-Priest la Marche à 486 m d'altitude. La longueur de son cours est 287 km sur 3 départements.

Sur le département de l'Indre la rivière draine un territoire de 1766 km² soit 25% de la superficie départementale.

Au niveau de la tête du bassin versant (en amont de la confluence avec la Vauvre) la faible perméabilité du substratum induit le développement d'un chevelu hydrographique important, mais composé de ruisseaux à débit limité.

Au niveau de Châteauroux, entre la confluence avec la Vauvre et Saint-Genou, la rivière traverse les formations calcaires du jurassique. Seule la rivière subsiste, le réseau secondaire disparaît de la surface. Les écoulements se font alors en mode karstique, donnant naissance parfois à des résurgences importantes, telles que les casses du Montet, de Chambon ou de la prairie Saint-Gildas.

A partir de Saint-Genou, les changements de nature géologique du substratum permettent à nouveau un chevelu hydrographique important.

b) Débits caractéristiques

A Châteauroux, le module (débit moyen annuel) de l'Indre est de 7,5 m³/s.

Les écoulements moyens mensuels sont rapportés dans le tableau ci-dessous:

	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept	oct	nov	déc
Débits m³/s	13	15,4	12,4	10,6	8,2	4,4	2,6	2,2	2,4	3,4	5,7	10,5

Le débit d'étiage faible n'a pas d'incidence immédiate sur le niveau du lac de Belle-Isle.

Il s'établit comme suit:

Débits (m ³ /s)	Moyenne	Quinquenna le sèche
VCN10	1,4	0,7
QMNA	1,6	0,9

Le VCN10 est le débit minimal de 10 jours consécutifs sur une année.
Le QMNA est le débit mensuel minimal d'une année.

c) Qualité

Depuis 2009, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement) et l'ONEMA (l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) publient chaque année les cartes de l'état écologique des cours d'eau.
WWW.eau-loire-bretagne.fr

C'est un dispositif d'évaluation des cours d'eau conforme à la directive cadre sur l'eau.

La rivière Indre, sur le tronçon La Forge De L'Isle – Niherne incluant Châteauroux, est de bonne qualité en ce qui concerne les paramètres : matières azotés, phosphates et pesticides.

Le taux de nitrates est inférieur à 50mg/l.

2- Le lac de Belle- Isle

Le plan d'eau de Belle-Isle a été créé artificiellement en 1978 sur une parcelle cadastrée AP 46 constituée d'une prairie naturelle pour une surface de 21 ha 27 a 26 ca dans la vallée verte inondable.

Située au nord de la commune, cette parcelle est cernée par deux bras de la rivière formant une île isolée des zones urbanisées voisines.
(Annexe 1 « Plan de situation »).

Le plan d'eau d'une superficie de 8ha 10a 40ca a été creusé dans cette prairie où était observée la présence de sources.

Les abords ont été modelés pour éviter sa submersion lors des épisodes de crue moyenne de la rivière. Il est alimenté uniquement par la résurgence de la nappe phréatique et d'accompagnement de l'Indre.
(Annexe 2 « Album photos »).

Le lac est relié à la rivière par une conduite de diamètre 300 mm équipée d'une vanne manuelle qui pourrait permettre une vidange partielle du plan d'eau en période d'étiage et un remplissage en période de hautes eaux.

Ce dispositif n'est jusqu'à ce jour pas utilisé pour ajuster le niveau d'eau qui s'établit naturellement en fonction de la situation de la nappe phréatique.

Le plan d'eau de Belle-Isle accueille d'autres activités, chacune organisée dans des zones délimitées et réservées : centre nautique pour la pratique de la voile et pêche.

L'usage de moteurs thermiques est interdit.

(Annexe 3 : Plan de répartition des activités).

3- Les sources de pollutions potentielles

a) Pollutions par les eaux superficielles

Les pollutions accidentelles occasionnelles par déversement dans la rivière Indre , hydrocarbures, effluents d'activités artisanales ou industrielles, surverses du réseau public eaux usées ont depuis la création du plan d'eau montré l'absence de transfert de pollution de la rivière vers le lac de Belle-Isle.

La submersion du site lors d'épisodes de crues est prévisible uniquement dans la situation d'une crue centennale dont la probabilité d' apparition se situe en dehors de la période d'ouverture de la baignade en Juillet-Août.

Le lac ne reçoit que les eaux pluviales en provenance des toitures des bâtiments implantés sur le site et de surfaces imperméabilisées:

- une guinguette-bar-restaurant et ses terrasses pour une superficie de 780 m²,
- un abri à bateaux et un embarcadère pour une surface de 820 m²,
- une voie piétonne ceinturant le lac, d'une longueur d'environ 1800 m pour une largeur de 2 m 40 soit 4320 m².

Soit au total une surface imperméabilisée de 5920 m² environ.

Les eaux usées produites sur le site concernent les eaux de l'établissement de restauration et les équipements sanitaires mis à disposition du public. Les eaux vannes, ménagères et de toilettes sont évacuées hors du site par des canalisations étanches raccordées au réseau d'assainissement collectif.

b) Pollutions liées aux activités

On ne peut écarter le risque de pollutions accidentelles liées aux travaux d'entretien du site au moyen de machines et d'outillages à moteurs thermiques (tonte et fauchage principalement). Ce risque reste faible et le personnel est sensibilisé à donner l'alerte dans le meilleur délai.

La ville de Châteauroux est engagée dans une démarche «zéro pesticide» et aucun intrant chimique n'est utilisé sur le site comme dans toute la vallée verte inondable.

Pour rappel, la circulation de véhicules à moteurs est réservée au besoin des services municipaux et la navigation est interdite aux embarcations à moteurs.

c) Pollutions d'origines intrinsèques au milieu

Ce risque est directement lié à la prolifération d'espèces animales ou végétales.

Les rongeurs par le risque de leptospirose (atteinte du foie et des reins) due aux leptospires, bactéries présentes dans leurs urines.

La vallée de l'Indre est colonisée par de nombreuses espèces: ragondins (*myocastor coypus*) et rats musqués (*ondatra zibethicus*) sont les plus nombreux et en moindre nombre le surmulot (*ratus norvegicus*),

Les oiseaux par le risque de dermatite du baigneur, affection cutanée occasionnée par un parasite (transitant par les limnées et les canards), qui se manifeste aussitôt après la baignade par des démangeaisons ;

La vallée de l'Indre est colonisée par de nombreux canards résultant du croisement de canards domestiques et de canards colverts sauvages, leur présence est souvent significative sur le lac selon les saisons.

Les cyanobactéries, organismes microscopiques, dont certaines espèces produisent et libèrent des toxines susceptibles de porter atteinte à la peau, aux muqueuses, au système nerveux et au foie, même si à ce jour aucune intoxication humaine n'a été documentée en France. La prolifération de cyanobactéries a été constatée lors des saisons 2007 et 2009.

4- Les moyens de prévention et de lutte

La ville de Châteauroux a mis en place des procédures et des pratiques pour limiter ou traiter les pollutions avérées ou potentielles

a) Lutte contre les pollutions de toutes natures,

Un agent municipal assure à plein temps la surveillance du milieu naturel et plus particulièrement rivière, ruisseaux, et plans d'eau. Il est formé pour le repérage des pollutions et agit dans le cadre d'une procédure d'alerte et de résorption.

Ce même agent intervient aussi dans le cadre de :

b) La lutte contre les proliférations des espèces envahissantes

L'agent de surveillance du milieu naturel est habilité pour le piégeage des ragondins et des rats musqués.
Deux campagnes de captures sont organisées chaque année.

c) La surveillance des proliférations de cyanobactéries

Cette problématique s'est révélée au cours de l'année 2007.
Une procédure de repérage et d'évaluation a aussitôt été écrite.

Les personnels, tant de surveillance de la baignade que du Service Communal d'Hygiène ont été sensibilisés et formés au repérage de ces organismes microscopiques. (Annexe 4 « Procédure d'actions cyanobactéries. »).

5- La zone de baignade

La zone de baignade est située au Nord-Nord Ouest du lac. Elle est délimitée par une palissade et est interdite aux animaux.

La longueur de la rive affectée à cette zone est de 170 mètres sur une largeur moyenne de 20 mètres, sableuse le long de la rive (sable rapporté) et enherbée au delà. Le sable est régulièrement remplacé.

Le fond du lac est de nature argilo-limoneuse et a un impact sur la transparence de l'eau en période de forte affluence par la mise en suspension de particules fines.

La profondeur de la baignade est comprise entre 0 et 2 m pour une profondeur moyenne de 1 m.

La rive sablonneuse est marquée de place en place par quelques touffes de végétation émergée. Quelques groupes d'élodées parsèment la zone de baignade.

La période d'ouverture de la baignade au public est limitée à la période du 1^{er} juillet au 31 août.

La fréquentation est directement liée à la météorologie et elle s'établit sur une moyenne journalière de 200 personnes avec une affluence maximum de 400.

6- Surveillance, Affichage, Équipements,

La sécurité des baigneurs est organisée pour répondre aux obligations du Maire de veiller à la sécurité et à la salubrité publique (article L.2212-2 du Code Général des Collectivités Territoriales).

La surveillance de la baignade est assurée par une équipe de Maîtres Nageurs Sauveteurs et de Surveillants de Baignade qui disposent d'un centre de secours. (Annexe 2 « Album photos »).

Un affichage relatif à la qualité de l'eau, l'arrêté annuel d'ouverture de baignade ainsi que des recommandations sanitaires et des informations relatives à la sécurité sont affichés à l'accès principal du lac et au poste de secours. (Annexe 2 « Album photos ») .

Un mât de signalisation avec drapeau est positionné à proximité du poste de secours où la signification des couleurs est affichée. (Annexe 2 « Album photos »).

Le public a à sa disposition des douches sur la plage et **un équipement sanitaire** au niveau du centre nautique proche.(Annexe 2 « Album photos »).

7- Voie d'accès , Stationnement

La voie d'accès à la plage et aux autres activités est exclusivement piétonnière. Le public dispose d'un parking aux abords immédiats du site du lac de Belle-Isle.

Seuls les véhicules de service et de secours sont autorisés.
(Annexe 3 « Plan de répartition des activités ».)

8- Données sur la qualité de l'eau

La surveillance de la qualité de l'eau est organisée depuis 1984 année d'ouverture de la baignade, dans le cadre des dispositifs règlementaires fixés par le code de la santé publique et ses textes d'application.

La qualité micro biologique des eaux de baignade a été invariablement classée en catégorie B depuis l'origine de la baignade. Jusqu'en 2007 le nombre des prélèvements annuels étaient de 10, supérieur au programme minimum fixé

par arrêté préfectoral. Depuis la fréquence des analyses respecte le dispositif réglementaire et est établie à 6 ou 7 prélèvements annuels.

La qualité de l'eau du lac de Belle-Isle est stable

Périodes	1980 à 2006	2007	2008	2009	2010
Qualité	Qualité moyenne	Qualité moyenne	Qualité moyenne	Bonne qualité	Bonne qualité

La qualité physico-chimique de l'eau est stable.

Le pH moyen s'établit à 8,4.

La transparence de l'eau est altérée par la remise en suspension de limons et de sédiments lors de l'affluence des baigneurs et s'établit à une valeur comprise entre 1 et 0,4 mètre.

(Annexe 5 « Tableaux de résultats »).

9 - Problématique des cyanobactéries

Les premiers épisodes de prolifération de cyanobactéries dans le lac de Belle-Isle ont été rapportés en 2007 et 2009.

Ils induisent pour la qualité des eaux de baignade un paramètre déclassant pour le site et un **Profil de baignade de type 2 : le risque de contamination est avéré et les causes sont connues.**

a) Généralités

Les cyanobactéries peuvent être, du fait de leur prolifération, une cause de toxicité pour les baigneurs.

La quantité de toxines produites est très variable au sein même d'une espèce en fonction des conditions environnementales, de leur phase de croissance ou de l'espèce considérée.

Les cyanobactéries connaissent des phases de prolifération massive se traduisant par la production sur une courte durée d'une biomasse importante et par une forte diminution de la diversité phytoplanctonique.

Elle peuvent provoquer une coloration de l'eau qui dépendra des pigments majoritairement présents dans l'espèce dominante.

Les espèces planctoniques se développent dans l'ensemble de la colonne d'eau ou à un niveau bien défini.

De nombreux genres sont organisés sous forme de filaments ou de trichomes.

Les proliférations de cyanobactéries apparaissent comme des phénomènes de nature dynamique qu'il n'est pas possible de caractériser avec précision par des valeurs seuils de nombre de cellules ou de temps de doublement.

Elles peuvent produire plusieurs types de toxines agissant sur différents organes cibles:

- hépatotoxines dont l'organe cible est le foie, regroupent les microcystines et

les nodularines très résistantes dans le milieu. Elles sont toutefois dégradées par d'intenses radiations ultraviolettes,

- neurotoxines, organe cible le système nerveux, elles sont peu stables et se dégradent rapidement en milieu naturel,
- dermatoxines, organe cible la peau par des effets irritants,

Une même toxine peut-être produite par des espèces différentes.

Les toxines des cyanobactéries recouvrent une grande variété de structures chimiques et de mécanismes de toxicité.

b) Les effets indésirables

Sur l'environnement :

- des modifications de l'aspect de la ressource par une coloration inhabituelle (bleue, verte ou rouge), des irisations en surface, des masses d'écume se déplaçant au gré du vent,
- des nuisances olfactives lors de la décomposition de la prolifération.

Sur les organismes du milieu:

- perturbation de la biodiversité de l'écosystème aquatique,
- perturbation des réseaux trophiques aquatiques car les cyanobactéries sont peu ou pas consommées par le phytoplancton et leur prolifération s'effectue le plus souvent au détriment du développement des autres microorganismes photosynthétiques.
- mortalité de poissons par intoxication ou diminution de la teneur en oxygène de l'eau,
- mortalité d'oiseaux par intoxication directe ou indirecte par l'alimentation,

Sur les usages de l'eau:

- des troubles cutanés ou des muqueuses suite à des baignades dans des eaux affectées par des efflorescences.
- coloration, odeur et texture de l'eau peuvent décourager la baignade.

c) Les facteurs favorisant la prolifération des cyanobactéries

Des facteurs physico-chimiques favorisent la prolifération de cyanobactéries de manière indépendante ou combinée :

- des concentrations élevées en nutriments dont le phosphore et l'azote qui sont souvent les éléments nutritifs limitant dans les plans d'eau,
- une stabilité élevée de la colonne d'eau au moment du développement de l'efflorescence et dans la période précédant cet événement,
- des conditions météo favorable : luminosité et température.

Certaines souches de cyanobactéries peuvent résister au gel ou à la sécheresse.

d) Détection de la prolifération d'algues et de cyanobactéries

L'observation directe est le moyen le plus simple de détecter une prolifération de cyanobactéries.

La couleur de l'eau et ses variations, l'aspect de la surface (accumulation de biomasse sous forme d'amas ou de film en surface) peuvent signaler une prolifération phytoplanctonique.

Cependant des proliférations en profondeur peuvent avoir lieu en l'absence de tout changement visible dans l'hydrosystème.

- Paramètres physiques

. **La transparence** : la prolifération d'algues ou de cyanobactéries peuvent limiter la transparence de l'eau, ce qui constitue un signal d'alerte, en particulier sur un site ayant déjà été l'objet d'une prolifération de cyanobactéries.

Nous pouvons parler de transparence si une différence de 20 à 30 cm est observée entre deux mesures.

. **La turbidité** : elle est mesurée par la lumière réfléchiée par des particules en suspension dans une colonne d'eau.

- Paramètres chimiques

. **L'oxygène** : c'est un indicateur de l'activité métabolique et de la respiration de la biomasse présente.

. **Le pH** : est en relation avec la photosynthèse et la respiration de la biomasse.

Toutes les proliférations phytoplanctoniques ne constituent pas un danger pour la santé. L'identification des cyanobactéries est indispensable.

Un dénombrement cellulaire et une quantification de la biomasse permet d'évaluer l'importance de la prolifération et de sa toxicité potentielle.

e) Le dénombrement des cyanobactéries

La principale difficulté inhérente à l'échantillonnage des cyanobactéries en milieu naturel est liée à l'hétérogénéité de leur distribution dans l'espace et le temps.

L'interprétation des résultats dépend totalement de la nature de l'échantillon prélevé, de ses modalités de prélèvement, du choix de la position et de la profondeur de prélèvement.

- Les prélèvements, permettent d'obtenir des informations sur :

- . la présence de cyanobactéries dans l'échantillon,
- . la proportion relative de cellules qu'elles représentent dans le peuplement,
- . l'identification des genres présents,
- . la toxicité potentielle de certains d'entre eux,
- . la présence de toxines,

et un dénombrement :

- . d'individus ou de cellules par unité de volume,
- . de concentration en toxines.

Pour la baignade ils se font à partir de la rive et sont complétés par une fiche de terrain renseignant sur la couleur de l'eau, la direction et l'intensité du vent, les agglomérats en suspension et de surface, la présence d'odeur et toute observation pertinente.

f) Réglementation et recommandations

Au niveau de l'Union Européenne, la qualité de l'eau des zones de baignade et sports nautiques est régie par la directive européenne 76/160/CEE et transposée en droit français par le Code de la Santé Publique (livre III, article L 13332).

Recommandations : après considération des éventuels risques , irritations allergies, intoxications, l'**OMS** a estimé que le risque le plus important était lié à l'ingestion d'eau contaminée par les cyanotoxines.
L'OMS a retenu 3 seuils à partir desquels les risques sanitaires sont accrus et peuvent changer de nature.

Seuil à faible risque sanitaire : 20 000 cellules ml⁻¹

A ce stade l'OMS considère que les risques sanitaires sont faibles

Seuil à risques sanitaires modérés : 100 000 cellules ml⁻¹.

A partir de cette densité cellulaire, différentes espèces sont susceptibles de former très rapidement de l'écume ce qui peut entraîner localement des concentrations de toxines très élevées si ces espèces sont toxico-gènes.
A ce stade l'OMS considère que le problème de risque sanitaire pour l'homme est élevé et qu'il existe un risque modéré en cas d'ingestion accidentelle d'eau.

Seuil à haut risque sanitaire : La présence d'écume caractérise ce 3^{ème} seuil.

L'OMS rapporte des problèmes sanitaires chez l'homme après exposition à de l'écume. Des risques d'empoisonnement sévère voir mortel sont théoriquement possibles **pour des enfants évoluant dans l'écume pendant une période prolongée et ingérant un volume d'eau important.**

g) Les proliférations constatées sur la baignade du lac de Belle-Isle

La première mise en évidence d'une prolifération de cyanobactéries sur le lac de Belle-Isle a été faite le 27 août 2007 à quelques jours de la fermeture de la baignade.

C'est le constat visuel d'une altération de la transparence et de la couleur de l'eau qui a donné l'alerte.

Ce phénomène inhabituel a motivé l'interdiction immédiate de la baignade et le prélèvement d'un échantillon d'eau afin de le confier à un laboratoire habilité pour la recherche de cyanobactéries.

Les concentration constatées était de :
2 520 cellules le 27/08/2007
23 360 cellules le 01/10/2007

Il n'a pas été réalisé de recherche complémentaire.

La baignade n'a pas été réouverte avant la date habituelle de fermeture (dernier jour d'août)

A partir de ce moment les agents municipaux, surveillants de baignade, surveillant du milieu naturel, personnels espaces verts ont été sensibilisés et une procédure d'alerte a été mise en place. (Annexe 4 « Procédure d'action cyanobactéries »).

Un deuxième épisode est survenu au cours de l'été 2009.
Les concentrations en cyanobactéries ont été constatées entre 15 000 et 56 800 cellules en période d'ouverture de la baignade et un pic à 157 000 cellules le 2 septembre avec une concentration de 1,06 microgramme/litre en microcystine LR.(Annexe 5 « Tableaux de résultats d'analyses »).

A l'occasion de chacun de ces épisodes les mesures d'information et de sensibilisation du public ont été mises en œuvre:

- apposition d'une information. (Annexe 6 « Information »).
- contrôle quotidien de la présence d'écume.

h) Les moyens de prévention et de lutte contre les cyanobactéries

De nombreux facteurs physico-chimiques peuvent intervenir dans un processus de prolifération de cyanobactéries. Ils ont été décrits au paragraphe 9-c, concentration en phosphates, nitrates, taux d'oxygène, température, luminosité, stabilité de la colonne d'eau.

Il est difficilement envisageable d'agir sur eux.

- nitrates et phosphates

En ce qui concerne les paramètres nitrates et phosphore le site du lac de Belle-Isle ne reçoit pas d'apports extérieurs, ni par les activités humaines, ni par des activités agricoles.

Les espaces verts attenants ne reçoivent aucune fertilisation et sont inclus dans un plan de gestion « zéro pesticide ».

Les variations de concentration en nitrates et phosphates dans l'eau du lac sont à rapprocher de leur cycle naturel.

Les cycles végétatifs et la prolifération des algues ont une influence directe sur la fixation de ces éléments ou de leur libération dans le milieu naturel.

- oxygène dissout

C'est un indicateur de l'activité métabolique et de la quantité de biomasse présente.

- météorologie

La température, l'ensoleillement et le vent ont une influence sur la prolifération et la concentration des cyanobactéries et sont autant de paramètres sur lesquels il n'est possible d'intervenir en milieu naturel.

i) Plan d'action, moyens mis en œuvre

Dès l'été 2007 plusieurs paramètres du milieu, (pH, oxygène dissout, température) ont été mesurés à un rythme journalier afin d'accumuler une base de données et éventuellement d'interpréter leur corrélation avec la prolifération de cyanobactéries : aucune conclusion n'a pu être tirée.

Le dosage hebdomadaire des nitrates et des phosphates est envisagé pour la saison 2011.

Actuellement le contrôle visuel par des personnels formés et sensibilisés à la qualité de l'eau : coloration, irisation et apparition de mousse, est le moyen de détection qui permet de réagir au plus de la réalité du terrain.

En effet, compte tenu des délais d'analyses les indicateurs microbiologiques mesurés dans une eau de baignade (délai minimal de 48 heures après la prise d'échantillon) ne sont généralement plus représentatifs de la situation au moment où les résultats d'analyses sont connus.

En revanche, il peut être plus pertinent d'intégrer dans le programme d'auto-surveillance le suivi d'indicateurs simples qui influencent la qualité de l'eau de baignade:

- la formation d'écume,
- la concentration d'écume dans la zone de baignade sous l'effet du vent,

Ces deux critères correspondent à un seuil à risque sanitaire modéré du fait de la probabilité d'une concentration en toxine très élevée si ces espèces sont toxicogènes,

- le signalement de démangeaisons ou de dermatites,
- la forte coloration ou irisation de l'eau,

Dans ces situations la baignade doit être interdite par précaution. Seul un prélèvement permettra de dénombrer et de caractériser la toxicité des cyanobactéries.

Ces paramètres sont inclus dans les consignes données au personnel chargé de la surveillance du lac de Belle-Isle. (Annexe 4 « Procédure d'action cyanobactéries »).

j) Révision du profil de baignade

Pour répondre aux dispositions de l'article D.1332-22 du Code de la Santé Publique ce profil de baignade sera actualisé tous les 4 ans ou à la suite de tout événement susceptible d'en modifier substantiellement le contenu.

Les mises à jour et les révisions de ce profil prévues au présent article seront transmises au préfet dans les conditions fixées à l'article D.1332-21. du CSP »

k) Fiche de synthèse

En vue d'assurer l'information du public une fiche de synthèse reprenant les principaux points du profil a été élaborée.

Cette synthèse sera affichée à proximité de la zone de baignade, à côté des résultats du contrôle sanitaire et des règles de sécurité.

Elle sera mis en ligne sous format électronique sur le site de la ville de Châteauroux.

Un exemplaire est présenté en Annexe 7 « Fiche de synthèse ». Cette fiche sera transmise sous format électronique à l'autorité sanitaire, afin qu'elle puisse être mise en ligne sur le site Internet du ministère chargé de la santé <http://baignades.sante.gouv.fr>.

Conclusion

Le bassin versant restreint circonscrit par la rivière Indre n'accueille aucune activité ou équipement public à risque susceptible d'exposer la baignade de Belle-Isle à un risque de transfert de pollution à court terme.

Les pratiques d'entretien des espaces verts d'accompagnement sont maîtrisés dans le cadre d'un plan de gestion qui exclut tout intrant phytosanitaire ou chimique.

Seule la prolifération de cyanobactéries vient perturber la stabilité de la qualité de l'eau de baignade.

Elle n'a pas trouvé à ce jour d'explication scientifique. La campagne de mesures de paramètres physico-chimiques engagée dès l'été 2007 n'a pas permis d'en tirer leçon. Une nouvelle programmée pour l'été 2011 intégrera les paramètres nitrates et phosphates dont il conviendra de décrypter les impacts.

La problématique occasionnelle de prolifération de cyanobactéries doit nous amener à une vigilance particulière au regard de ce paramètre ce qui a été fait avec la formation et la sensibilisation du personnel en charge de la surveillance du milieu naturel et de la baignade.

L'eau de la baignade de Belle-Isle est toutefois qualifiée de « Bonne Qualité » au sens de la directive 2006/7/CE depuis la saison 2009.

