

Ville de Saulxures sur Moselotte

Baignade de la base de loisir du lac de la Moselotte

Profil de baignade
Année 2010



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT...

- ◆ Raison sociale ⇒ Commune de Saulxures sur Moselotte
- ◆ Coordonnées ⇒ 309 avenue Jules Ferry
88 290 SAULXURES SUR MOSELOTTE

- ◆ Nombre d'exemplaires remis ⇒ 1
- ◆ Pièces jointes ⇒ -
- ◆ Destinataires ⇒ Mme BERRANGER, Maire de Saulxures-sur-Moselotte
- ◆ Date de remise du document ⇒ 11 juillet 2011
- ◆ Lieu d'intervention et département ⇒ Saulxures sur Moselotte, Vosges
- ◆ Famille d'activité ⇒ Etudes
- ◆ Milieu ⇒ Eau

DOCUMENT...

- ◆ Nature du document ⇒ rapport
- ◆ Nomenclature du document ⇒ R- DED10150EGAGO
- ◆ Révision ⇒ 03
- ◆ Nom du chargé d'affaires ⇒ Antoine SEREN ROSSO

CONTROLE QUALITE

- ◆ N° devis ⇒ DED100E6EG96AGO

- ◆ Document élaboré par :

Nom :

Fonction :

Date :

Signature :

Rédigé	M. CADE	Chargée d'études	11/07/2011	
Vérifié :	A. GOBERT	Chef de projet	11/07/2011	

Mots clés : baignade, plage, profil, vulnérabilité, plan d'eau, base de loisirs, Saulxures, Moselotte, Vosges

SOMMAIRE

1	RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
1.1	PRINCIPAUX TEXTES REGLEMENTAIRES	4
1.1.1	Textes européens	4
1.1.2	Codes.....	4
1.1.3	Décrets et arrêtés	4
1.1.4	Circulaires, notes	4
1.2	DEFINITIONS	5
1.2.1	Eau de baignade.....	5
1.2.2	Personne responsable d'une eau de baignade	6
1.2.3	Profil de baignade.....	6
1.2.4	La classification des eaux de baignade.....	8
1.2.5	Rôle des différents acteurs	8
1.3	NORMES DE QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE	10
1.3.1	Les paramètres à analyser à chaque prélèvement.....	11
1.3.2	Informations générales sur les paramètres analysés	13
1.3.3	Les différents modes de classement à l'échelle de la saison de baignade.....	15
2	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE DE LA BAIGNADE.....	18
2.1	HISTORIQUE	18
2.2	GEOMETRIE DU LAC	18
2.3	DONNEES GEOLOGIQUES	19
2.4	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU LAC	20
2.5	ETAT GENERAL DU LAC.....	24
3	TYPE DE PROFIL	25
4	ETAT DES LIEUX : DESCRIPTION DU CONTEXTE DE LA ZONE DE BAIGNADE, DES POINTS DE SURVEILLANCE, DES DONNEES DISPONIBLES SUR LA QUALITE DES EAUX, DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE	26
4.1	IDENTIFICATION DE L'EAU DE BAIGNADE	26
4.2	DESCRIPTION DU CONTEXTE DE LA ZONE DE BAIGNADE.....	26
4.2.1	Zone de baignade	26
4.2.2	Plage	28
4.2.3	Environnement de la plage.....	31
4.2.4	Contexte climatique.....	36
4.3	DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE	37
4.4	ANALYSE DES DONNEES DISPONIBLES SUR LA QUALITE DES EAUX.....	39
4.4.1	Résultats d'analyse.....	39

4.4.2	Classement de l'eau de baignade.....	42
4.4.3	Analyse des dégradations.....	42
4.4.4	Historique des événements particuliers	43
4.4.5	Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé	43
4.5	DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE.....	43
4.5.1	Tracé de la zone d'étude	43
4.5.2	Caractérisation de la zone d'étude	44
5	DIAGNOSTIC : IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION, MISE EN RELATION AVEC LA QUALITE DES EAUX.....	47
5.1	INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION.....	47
5.2	ANALYSE DES RISQUES	49
5.3	PRISE EN COMPTE DES PERSPECTIVES D'EVOLUTION	50
6	MESURES DE GESTION.....	51
6.1	PROPOSITION POUR LA PREVENTION DES POLLUTIONS	51
6.1.1	Prévention des pollutions microbiologiques	51
6.1.2	Prévention des pollutions par les cyanobactéries, les macroalgues, le phytoplancton ou les déchets	51
6.2	PROPOSITIONS POUR LA GESTION DES EPISODES DE POLLUTION	51
6.2.1	Mise en place d'un système d'auto surveillance de la qualité de l'eau de baignade.....	51
6.2.2	Episodes de pollutions microbiologiques.....	53
6.2.3	Episodes de pollutions par les cyanobactéries, les macroalgues, le phytoplancton ou les déchets	53
7	SYNTHESE	57
	ANNEXE 1 : PROTOCOLES EXPERIMENTAUX	59
	ANNEXE 2 : SUIVI DES CYANOBACTERIES ET REDUCTION DU RISQUE DE PROLIFERATION	61
	ANNEXE 3 : EXEMPLE DE FICHE TERRAIN POUR LA SURVEILLANCE VISUELLE DES CYANOBACTERIES.....	65
	ANNEXE 4 : EXEMPLES D'AFFICHES POUR LES PERIODES D'ALERTE AUX CYANOBACTERIES	66

1 Rappel du contexte réglementaire

1.1 Principaux textes réglementaires

1.1.1 Textes européens

Directive européenne n° 76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade (qui sera abrogée par la Directive du 15 février 2006, date d'effet : au plus tard le 31 décembre 2014).

Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE

1.1.2 Codes

Code de la santé publique (partie législative) :

Piscines et baignades (Articles L. 1332-1 à L. 1332-9)

Code de la santé publique (partie réglementaire) :

Baignades (Articles D.1332-14 à 38)

Baignades aménagées (Articles D.1332-39 à 42)

Dispositions communes (Article D.1332-19)

Code général des collectivités territoriales (partie législative) :

Police municipale (Articles L. 2212-1, 2212-2, 2212-3 et 2213-23)

1.1.3 Décrets et arrêtés

Décret n°2008-990 du 19 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines,

Arrêté du 29 novembre 1991 pris pour l'application du décret n°91-980 du 20 septembre 1991 modifiant le décret n°81-324 du 7 avril 1981 fixant les règles d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées modifié par l'arrêté du 11 septembre 1995,

Arrêté du 23 septembre 2008 relatif aux règles de traitement des échantillons et aux méthodes de référence pour les analyses d'eau dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux de baignade,

Arrêté du 22 septembre 2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et du classement des eaux de baignade,

1.1.4 Circulaires, notes

Circulaire DGS/EA4/2010/259 du 09 juillet 2010 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2010 ainsi qu'aux consignes d'utilisation de la version V3.0 de l'application informatique de gestion des eaux de baignade « SISE-baignades »

Circulaire DGS/EA4/2009/389 du 30 décembre 2009 relative à l'élaboration des profils des eaux de baignades au sens de la directive 2006/7/CE

Circulaire DGS/SD7A/2006/235 du 30 mai 2006 relative aux mesures de prévention et aux modalités de gestion des risques sanitaires liés à la présence dans l'eau de virus Influenza aviaire hautement pathogène (eaux destinées à la consommation humaine, eaux de baignade et eaux usées)

Circulaire DGS/SD7A/2006/357 du 10 août 2006 relative aux mesures à mettre en œuvre pour les eaux destinées à la consommation humaine et les eaux de baignade au cours de la période de sécheresse et de canicule

Lettre circulaire du 16 novembre 2006 au DDASS et DRASS relative aux analyses de coliformes totaux dans les eaux de baignade

Circulaire DGS/SD7A n°1579 du 29 novembre 2005 relative à l'enquête sur les causes de pollutions dans les zones de baignade

Circulaire DGS/SD7A/2005/304 du 5 juillet 2005 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques

Circulaire DGS/SD7A/2005/305 du 7 juillet 2005 relative à la gestion des risques sanitaires liés aux eaux destinées à la consommation humaine et aux eaux de baignade en période de sécheresse susceptible de conduire à des limitations des usages de l'eau

Circulaire DGS/SD7A/2004/364 du 28 juillet 2004 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs. Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 6 juillet 2004

Circulaire DGS/SD7a n° 2003-270 du 4 juin 2003 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques

Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) du 6 mai 2003 relatif aux recommandations pour la gestion des situations de contamination d'eaux de baignade et de zones de loisirs nautiques par prolifération de cyanobactéries

Circulaire n° 86-204 du 19 juin 1986 relative à la surveillance des plages et lieux de baignade d'accès non payant.

1.2 Définitions

1.2.1 Eau de baignade

Article L1332-2 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. Ne sont pas considérés comme eau de baignade :

- les bassins de natation et de cure ;
- les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques ;
- les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines.

1.2.2 Personne responsable d'une eau de baignade

Article L1332-3 du Code de la Santé Publique

Est considéré comme personne responsable d'une eau de baignade le déclarant de la baignade selon les dispositions de l'article L. 1332-1, ou, à défaut de déclarant, la commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent sur le territoire duquel se situe l'eau de baignade.[...]

1.2.3 Profil de baignade

Article L1332-3 du Code de la Santé Publique

La personne responsable d'une eau de baignade [...] élabore, révisé et actualise le profil de l'eau de baignade qui comporte notamment un recensement et une évaluation des sources possibles de pollution de l'eau de baignade susceptibles d'affecter la santé des baigneurs, et précise les actions visant à prévenir l'exposition des baigneurs aux risques de pollution [...].

Article D1332-20 du Code de la Santé Publique

Chaque personne responsable d'une eau de baignade élabore le profil de celle-ci prévu à l'article L. 1332-3. Ce profil comprend notamment les éléments suivants :

- 1° Une description des caractéristiques physiques, géographiques et hydrogéologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollution ;
- 2° Une identification et une évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter la qualité des eaux de baignade et altérer la santé des baigneurs ;
- 3° Une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries ;
- 4° Une évaluation du potentiel de prolifération des macroalgues et du phytoplancton ;
- 5° Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme définie à l'article D. 1332-15, [le profil comprend] les informations suivantes :
 - a) La nature, la cause, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre ;
 - b) Les mesures de gestion prévues pour l'élimination des sources de pollution à court terme et leur calendrier de mise en œuvre ;
 - c) Les mesures de gestion qui seront prises durant la pollution à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de la mise en œuvre de ces mesures ;
- 6° Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître soit un risque de pollution par des cyanobactéries, des macroalgues, du phytoplancton ou des déchets, soit un risque de pollution entraînant une interdiction ou une décision de fermeture du site de baignade durant toute une saison balnéaire au moins, les informations suivantes :
 - a) Le détail de toutes les sources de pollution ;
 - b) Les mesures de gestion qui seront prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution et leur calendrier de mise en œuvre ;
- 7° L'emplacement du ou des points de surveillance ;
- 8° Les données pertinentes disponibles, obtenues lors des surveillances et des évaluations effectuées en application des dispositions de la présente section et du code de l'environnement.

Les informations mentionnées aux 1°, 2° et 6° sont également fournies sur une carte détaillée, lorsque cela est faisable.

Pour les eaux de baignade contiguës soumises à des sources de pollution communes, un profil commun peut être établi par la ou les personnes responsables des eaux de baignade.

1.2.4 La classification des eaux de baignade

- Baignade interdite : sur ces lieux doivent figurer par voie d'affichage les dangers contre lesquels les baigneurs doivent personnellement se prémunir et l'interdiction de se baigner rendue exécutoire par un arrêté municipal ;
- Baignade où le public se baigne à ses risques et périls : le maire doit tout de même s'assurer de l'arrivée des secours en cas d'accident ;
- Baignade aménagée et surveillée : un arrêté municipal précise l'organisation de la sécurité et son fonctionnement. Le maire a alors une obligation de sécurité renforcée.

1.2.5 Rôle des différents acteurs

Personne responsable d'une eau de baignade

Article L1332-3 du Code de la Santé Publique

Est considéré comme personne responsable d'une eau de baignade le déclarant de la baignade selon les dispositions de l'article L. 1332-1, ou, à défaut de déclarant, la commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent sur le territoire duquel se situe l'eau de baignade.

La personne responsable d'une eau de baignade, sous le contrôle du représentant de l'Etat dans le département :

- définit la durée de la saison balnéaire ;
- élabore, révisé et actualise le profil de l'eau de baignade qui comporte notamment un recensement et une évaluation des sources possibles de pollution de l'eau de baignade susceptibles d'affecter la santé des baigneurs, et précise les actions visant à prévenir l'exposition des baigneurs aux risques de pollution ;
- établit un programme de surveillance portant sur la qualité, pour chaque eau de baignade, avant le début de chaque saison balnéaire ;
- prend les mesures réalistes et proportionnées qu'elle considère comme appropriées, en vue d'améliorer la qualité de l'eau de baignade, de prévenir l'exposition des baigneurs à la pollution, de réduire le risque de pollution et d'améliorer le classement de l'eau de baignade ;
- analyse la qualité de l'eau de baignade ;
- assure la fourniture d'informations au public, régulièrement mises à jour, sur la qualité de l'eau de baignade et sa gestion, et encourage la participation du public à la mise en oeuvre des dispositions précédentes ;
- informe le maire de la durée de saison balnéaire de l'eau de baignade, de son profil et des modalités de l'information et de la participation du public.

Elle est tenue de se soumettre au contrôle sanitaire organisé par l'agence régionale de santé dans les conditions prévues au présent chapitre et selon les modalités définies à l'article L. 1321-5.

Maire

Article L2212-2 du Code Général des Collectivités territoriales

La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques. Elle comprend notamment :

[...]

5° Le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser, par la distribution des secours nécessaires, les accidents et les fléaux calamiteux ainsi que les pollutions de toute nature, tels que les incendies, les inondations, les ruptures de digues, les éboulements de terre ou de rochers, les avalanches ou autres accidents naturels, les maladies épidémiques ou contagieuses, les épizooties, de pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure ;

[...]

TABLEAU DU ROLE DES DIFFERENTS ACTEURS

	Baignades interdites	Baignades aux risques et périls	Baignades aménagées
Personne responsable de la baignade <i>NB : le maire est personne responsable de baignade en cas d'absence de gestionnaire</i>		- Faire le profil de baignade - Déclarer la baignade à la mairie - Mesures préventives d'organisation des secours - Finance le contrôle sanitaire - L1332-3 du code de la Santé Publique	
			réaliser l'aménagement respecter les règles de sécurités (affichage, installations sanitaires,...)
Maire	- Installer des panneaux d'interdiction - Afficher les dangers	- mesures préventives d'organisation des secours - interdiction ou restriction de l'utilisation des lieux de baignade en cas de non respect des normes de qualité sanitaire	
	Pouvoirs de police généraux du maire (article L2212-2 du code général des collectivités territoriales)		
ARS		Organise le contrôle sanitaire Valide le profil de baignade	
Préfet			Contrôle Jeunesse et Sport
		Interdiction ou restriction de l'utilisation des lieux de baignade en cas de non respect des normes de qualité sanitaires	
Ministère de l'intérieur			Attribution des diplômes des maîtres-nageurs

1.3 Normes de qualité des eaux de baignade

La qualité de l'eau de baignade est évaluée selon deux échelles de temps : d'une part lors de chaque prélèvement, et d'autre part à l'échelle de la saison de baignade.

1.3.1 Les paramètres à analyser à chaque prélèvement

Le décret n°2008-990, définit les différents paramètres qui régissent la qualité de l'eau de baignade :

- Les paramètres bactériologiques :
 - Coliformes totaux (les coliformes totaux ne font plus partie des paramètres réglementaire depuis 2010)
 - Escherichia Coli
 - Streptocoques fécaux ou Entérocoques Intestinaux
- Les paramètres physico-chimiques :
 - Transparence de l'eau
 - Coloration
 - Huiles minérales
 - Substances tensio-actives
 - Phénols
 - Résidus goudronneux et matières flottantes
 - pH
- Et les paramètres descriptifs :
 - Fréquentation
 - Température de l'eau
 - Température de l'air
 - Heure de prélèvement
 - Conditions météorologiques.

Les valeurs guides et impératives des différents paramètres sont définies dans le tableau ci-après (Figure 1).

D'autres paramètres (nitrates, phosphates, oxygène dissous, azote,...) peuvent être analysés par les autorités compétentes lorsqu'une enquête effectuée dans la zone de baignade en révèle la présence possible ou une détérioration de la qualité des eaux.

Le non respect des valeurs impératives des paramètres bactériologiques et du pH entraînent la fermeture de la baignade. Les autres paramètres sont considérés comme des indicateurs de la qualité de l'eau de baignade et seul le maire de la commune juge de la nécessité ou non de fermer la baignade.

Paramètres	Unités	Lieu de détermination	Normes impératives (NI) ou guide (NG) de qualité
Paramètres bactériologiques			
1. Escherichia coli	Nombre de colonies pour 100 mL	Laboratoire	NI : Valeur inférieure à 2 000 NG : Valeur inférieure à 100
2. Entérocoques intestinaux	Nombre de colonies pour 100 mL	Laboratoire	NG : Valeur inférieure à 100
Paramètres physico-chimiques			
4. Transparence de l'eau	m	Terrain	NI : Valeur supérieure ou égale à 1 NG : Valeur supérieure ou égale à 2
5. Coloration	qualitatif	Terrain	Pas de changement anormal de la couleur
6. Huiles minérales	qualitatif	Terrain	Pas de film visible à la surface de l'eau et absence d'odeur
7. Substances tensio-actives réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate)	qualitatif	Terrain	Pas de mousse persistante
8. Phénols (indices phénols)	qualitatif	Terrain	Aucune odeur spécifique
9. Résidus goudronneux et matières flottantes telles que bois, plastiques, bouteilles, récipients en verre, en plastique, en caoutchouc ou toute autre matière. Débris et éclats.	qualitatif	Terrain	Absence
10. pH	Unité pH	Terrain	Valeur comprise entre 6 et 9 incluses
Paramètres descriptifs			
11. Fréquentation	qualitatif	Terrain	de 0 (faible) à 3 (importante)
12. Température de l'eau	°C	Terrain	
13. Température de l'air	°C	Terrain	
14. Heure de prélèvement	H	Terrain	
15. Conditions météorologiques	qualitatif	Terrain	Ensoleillement, vent, couverture nuageuse, pluie

Figure 1: paramètres à analyser régissant la qualité des eaux de baignade

1.3.2 Informations générales sur les paramètres analysés

1.3.2.1 Paramètres bactériologiques

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Indication de contamination fécale par les humains ou les animaux	Danger général pour la santé (notamment provoque des gastro-entérites, des infections urinaires, des septicémies,...)

Nota bene : les Entérocoques intestinaux (nouvelle appellation) et les Streptocoques fécaux (ancienne appellation) représentent approximativement les mêmes bactéries.

1.3.2.2 Paramètres physico-chimiques

Transparence

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
L'agitation de l'eau par les baigneurs ou par certains poissons entraîne une diminution de la transparence. Une diminution de la transparence peut également indiquer qu'un développement algal est en cours ou être la conséquence du ruissellement des eaux de pluie	Manque de visibilité des baigneurs

Coloration

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
- couleur naturelle de l'eau en fonction des sols et de la localisation - couleur anormale générée par une source quelconque de pollution - Présence de cyanobactéries	Aucun risque spécifique à la coloration mais peut un indiquer un dysfonctionnement

Huiles minérales

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Rejets industriels	Danger général pour la santé

Substances tensio-actives

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Rejets industriels ou domestiques de type lessives, savons	Danger général pour la santé

Phénols

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Rejets industriels ou entraînement d'hydrocarbures par ruissellement sur des parkings ou voiries	Danger général pour la santé

Résidus goudronneux et matières flottantes

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Rejets industriels, rejets domestiques, ruissellement sur des parkings ou voiries	Danger général pour la santé

pH

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Le pH est une valeur qui traduit l'acidité ou la basicité de l'eau : - pH>7, l'eau est basique, - pH<7, l'eau est acide. Le pH est étroitement lié à la productivité biologique des écosystèmes aquatiques. En effet, un pH élevé peut être indicateur d'une phase de photosynthèse active dans le milieu.	Problème pour la peau

1.3.2.3 Paramètres descriptifsFréquentation

La surfréquentation :

- augmente la concentration en bactéries dans l'eau
- diminue la transparence
- peut influencer la coloration

Température de l'eau

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Conditions météorologiques	Une température élevée augmente le risque de développement d'algues, de plantes, de bactéries et de cyanobactéries

Température de l'air

Ce paramètre est influencé par :	Ce paramètre engendre les risques suivants :
Conditions météorologiques	Risque de surfréquentation

Heure de prélèvement

Ce paramètre influence :

- transparence : susceptible de diminuer dans la journée sous l'effet du piétinement
- pH : corrélé au cycle journalier de la photosynthèse (plus acide le matin, plus basique le soir)
- températures de l'eau et de l'air
- fréquentation

Conditions météorologiques

Ce paramètre influence :

- transparence : diminue par temps de pluie
- pH : corrélé au cycle journalier de la photosynthèse (plus active par beau temps)
- températures de l'eau et de l'air
- fréquentation
- ensemble des paramètres : certaines sources de pollution ne sont actives que par temps de pluie

1.3.3 Les différents modes de classement à l'échelle de la saison de baignade

1.3.3.1 Directive 76/160/CEE

Jusqu'en 2009, la qualité des eaux de baignade était régie par la directive européenne de 1976 (76/160/CEE). Cette directive a établi des normes contraignantes de qualité pour les eaux de baignade et a aussi entraîné une sensibilisation du public. En effet, les citoyens considèrent pour nombre d'entre eux que la qualité des eaux de baignade a une influence directe sur leur vie quotidienne.

En France, la surveillance des eaux de baignade, est assurée au niveau départemental par les délégations territoriales des Agences Régionales de Santé (ARS). Cette surveillance s'applique aux zones de baignade fréquentées de manière répétitive et non occasionnelle (fréquentation instantanée supérieure à dix baigneurs) et où la baignade n'est pas interdite. La saison balnéaire est définie pour chaque zone de baignade comme « la période durant laquelle une affluence importante de baigneurs peut être envisagée, compte tenu des usages locaux et des conditions météorologiques ». La durée de la saison balnéaire est définie par les personnes responsables des eaux de baignade ; elles sont donc variables selon les régions. En France, la période généralement constatée s'étend du 15 juin au 15 septembre pour les eaux de baignade en mer (DGS, 2004). La réglementation européenne prévoit un prélèvement une quinzaine de jours avant le début de la saison balnéaire, puis deux prélèvements mensuels.

Rappel du contexte réglementaire

Le classement d'un site s'effectue à la fin de chaque saison de baignade, avec les données de la saison qui vient de s'écouler. Chaque résultat est interprété par rapport aux limites de qualité définies par la législation. Il est ensuite possible de classer chaque site de baignade en quatre catégories :

- A : eau de bonne qualité,
- B : eau de qualité moyenne,
- C : eau momentanément polluée,
- D : eau de mauvaise qualité.

La grille de classement sanitaire des eaux de baignade est la suivante :

	Catégorie	A	B	C	D
Escherichia coli	Valeur guide (100 / 100 mL)	> 80%	-	-	-
	Valeur impérative (2 000 / 100 mL)	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%
Coliformes totaux	Valeur guide (500 / 100 mL)	> 80%	-	-	-
	Valeur impérative (10 000 / 100 mL)	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%
Streptocoques fécaux ou Entérocoques intestinaux	Valeur guide (100 / 100 mL)	> 90%	-	-	-
Huiles minérales, phénols et mousses	Absence	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%

(% de résultats d'analyses qui doivent respecter les valeurs seuils déterminées)

Figure 2 : Grille de classement sanitaire des eaux de baignade (directive 1976)

Au niveau européen, les eaux de qualité A et B sont jugées conformes, les eaux de qualité C et D sont jugées non conformes.

1.3.3.2 Directive 2006/7/CE

La démarche de suivi de la qualité des eaux de baignade proposée dans la nouvelle directive est identique à celle de la directive 76/160/CEE, à savoir la comparaison d'un percentile des mesures microbiologiques à des valeurs seuils. Cependant, la procédure de classement des eaux de baignade présente des particularités :

- Le classement est effectué en prenant en compte les quatre dernières années de données
- Le nombre de paramètres suivis est réduit à deux paramètres microbiologiques
 - Entérocoques intestinaux
 - *E. coli*

Rappel du contexte réglementaire

Pour qu'un site soit classé dans une catégorie de qualité donnée, les valeurs seuils sur les deux indicateurs doivent être simultanément respectées

Les seuils proposés diffèrent pour les eaux douces et les eaux de mer.

- Le classement est basé sur les percentiles 95 % et 90 % Celui-ci est calculé par une approche paramétrique, fondée sur l'hypothèse que les mesures des concentrations suivent une loi lognormale.

Pour les eaux intérieures (eaux douces)

	Paramètre	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Méthodes de référence pour l'analyse
1	Entérocoques intestinaux (UFC/100ml)	200 *	400 *	330 **	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
2	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	500 *	1000 *	900 **	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

* Evaluation au 95^e percentile.

** Evaluation au 90^e percentile.

Entérocoques intestinaux					
E s c h e r i c h i a c o l i		Percentile 95 < 200	200 < Percentile 95 < 400	Percentile 95 > 400 et Percentile 90 < 330	Percentile 90 > 330
	Percentile 95 < 500	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	500 < Percentile 95 < 1000	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 1000 et Percentile 90 < 900	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 900	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

Figure 3 : Nouvelles limites de qualité microbiologique relatives aux eaux de baignade en eau douce

Cette nouvelle directive sera mise en application en 2013.

Au niveau européen, les eaux de qualité Excellente, Bonne et Suffisante sont jugées conformes, les eaux de qualité insuffisantes sont jugées non conformes.

1.3.3.3 Classement transitoire

Le classement transitoire est réalisé en utilisant uniquement les valeurs guides et impératives des paramètres *Escherichia Coli* et Entérocoques intestinaux (ou streptocoques fécaux) prévu par la directive européenne de 1976.

Cette méthode de classement est mise en place pour les saisons 2010, 2011 et 2012 et permettra d'avoir le recul nécessaire pour l'application de la directive 2006/7/CE à partir de 2013.

2 Contexte géographique et historique de la baignade

2.1 Historique

La commune de Saulxures-sur-Moselotte est implantée dans la vallée de la Moselotte. Une gravière a été creusée il y a une quinzaine d'années dans les alluvions de la Moselotte. Elle est devenue un lac au bord duquel une zone de baignade a été aménagée en 1 995.

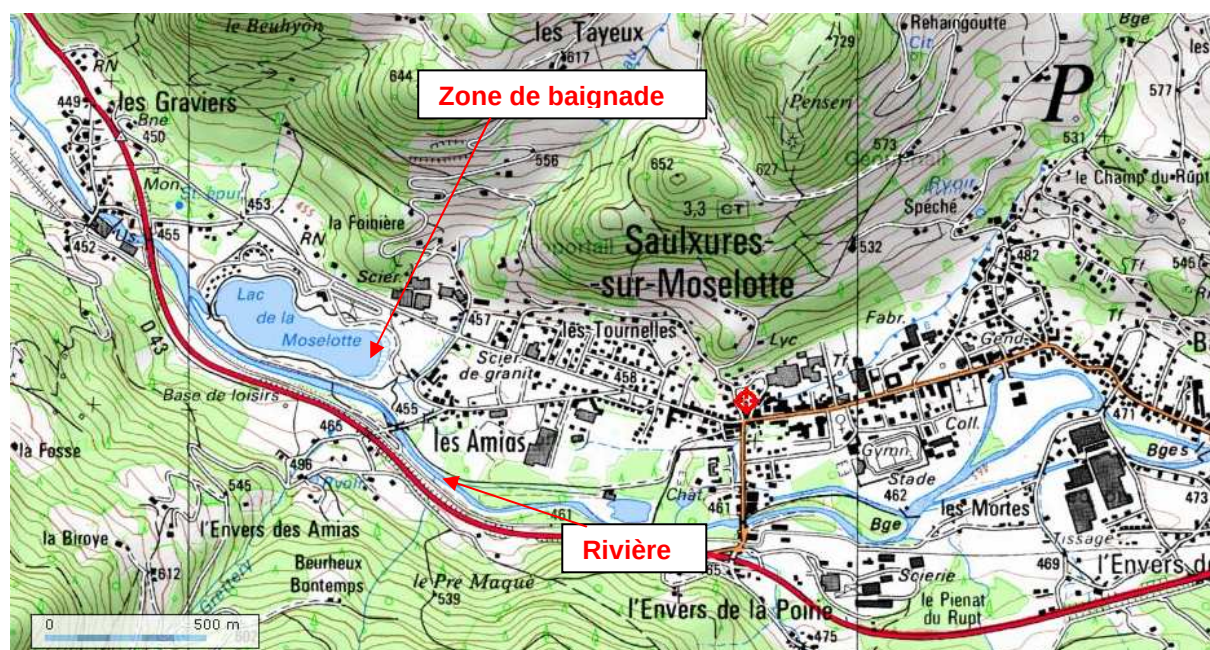


Figure 4: contexte géographique de la baignade (source : géoportail)

2.2 Géométrie du lac

La superficie totale du lac est 9 ha et son périmètre est de 1 560 m (la longueur et la largeur maximales sont respectivement 700 m et 210 m). La profondeur maximum observée est de 12 m.

Au niveau de la zone de baignade, la berge est ensablée et en pente douce. Ailleurs, les berges sont enherbées et abruptes.

Le volume du lac atteint près de 720 000 m³.

Le fond est constitué essentiellement de gravier sauf au niveau de la baignade où on trouve du sable (sable de la plage qui, petit à petit glisse sous la zone de baignade).



Figure 5: photographie aérienne du lac de la Moselotte (source : géoportail)

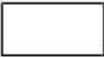
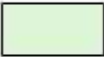
2.3 Données géologiques

Les caractéristiques géologiques aux alentours de Saulxures sont les suivantes :



Figure 6: extrait de la carte géologique au 1/50 000, feuille de Remiremont (source : InfoTerre)

Légende:

	Formations superficielles : Alluvions récentes : formations alluviales de fond de vallée (Holocène) ; sables fins limono-argileux
	Formations superficielles : Alluvions anciennes siliceuses grossières des fonds de vallée (Post-Würm), peu sableuse
	Formations superficielles : Formations glaciaires variées (moraines) : blocs, graviers, sables et argiles
	Formations superficielles : Dépôts glaciaires, placio-lacustres ou fluvio-glaciaires non différenciés
	Formations granitiques et cristallophylliennes

2.4 Fonctionnement hydraulique du lac

Le lac de Moselotte a été creusé dans les alluvions de la Moselotte. La nappe phréatique contenue dans ces alluvions constitue l'alimentation en eau principale de l'étang.

Les échanges avec la nappe phréatique sont probablement diffus à travers l'ensemble du fond et des berges de l'étang. Nous avons également constaté trois arrivées d'eau ponctuelles matérialisées par des sources au niveau de la plage. Une des sources alimentant le plan d'eau a été canalisée afin d'éviter le glissement du sable vers la zone de baignade. Nous n'avons aucune analyse nous permettant d'évaluer la qualité de l'eau de ces trois sources.

La sortie de l'eau se fait par un déversoir, puis rejoint la Moselotte 50 m plus loin.

D'après les informations que nous avons recueillies, la hauteur du plan d'eau ne varie pas ou peu. Une vidange totale du lac est impossible, il est seulement possible de vider le plan d'eau de 2 à 3 m au maximum.

Tous les ans, lors du ré-ensablement de la plage, le lac est vidangé sur environ 50 cm de hauteur. Le remplissage du lac, pour retrouver son niveau normal, s'effectue en 1 semaine.

Nous n'avons pas les informations nécessaires nous permettant d'évaluer les débits de remplissage et de vidange ainsi que le temps de renouvellement de l'eau.



Figure 7: réseau hydrographique de Saulxures sur Moselotte (source : géoportail)



Figure 8: source canalisée



Figure 9: sources alimentant le lac



Figure 10: déversoir



Figure 11: jonction du lac avec la rivière la Moselotte



Figure 12: courants existants dans le plan d'eau (source: géoportail)

2.5 Etat général du lac

L'eau du lac de la Moselotte paraît limpide. Aucune végétation immergée ou émergée n'a été constatée en dehors de la présence d'herbes et de roseaux sur les berges.



Figure 13: lac de Saulxures sur Moselotte

La présence de canards sur le lac est rare. En revanche, la présence de poissons est généralisée : perche, rotangle, gardon, tanche, ... sont des espèces qu'on y rencontre couramment. Tous les ans, des alevinages sont réalisés.

Sept à huit couples de hérons ont également été aperçus.

3 Type de profil

Le Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade définit 3 niveaux de profil en fonction de leur complexité :

- **Profil de type 1** : profils appuyés sur les données disponibles (cartes, plans des réseaux d'assainissement, historique des résultats d'analyse, études antérieures), adaptés pour des plages sur lesquelles le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré.
- **Profil de type 2** : profil de type 1 + analyse statistique des données de mesures historiques. Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution sont connues ;
- **Profil de type 3** : profil de type 2 + modélisation de hydraulique/qualité de la zone de baignade. Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution ne sont pas connues.

La qualité de l'eau de la baignade du lac de la Moselotte est conforme à la réglementation européenne sur les 4 dernières années. Au vu du caractère a priori relativement simple du bassin versant et du fonctionnement hydraulique de l'étang, le **profil** présenté dans ce mémoire est **de type 1**.

4 Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

4.1 Identification de l'eau de baignade

La plage est nommée localement « **baignade du lac de la Moselotte** ».

4.2 Description du contexte de la zone de baignade

4.2.1 Zone de baignade

La zone de baignade comprend un petit bain et un grand bain qui sont délimités par des bouées. La zone de baignade constitue au total une aire d'environ 1 400 m². La profondeur sous la grande ligne d'eau est de 9 m. La ligne rouge sur la figure ci-dessous délimite l'aire de baignade de la zone de pêche. Sous cette ligne, la hauteur d'eau est maximale et atteint 12 m.

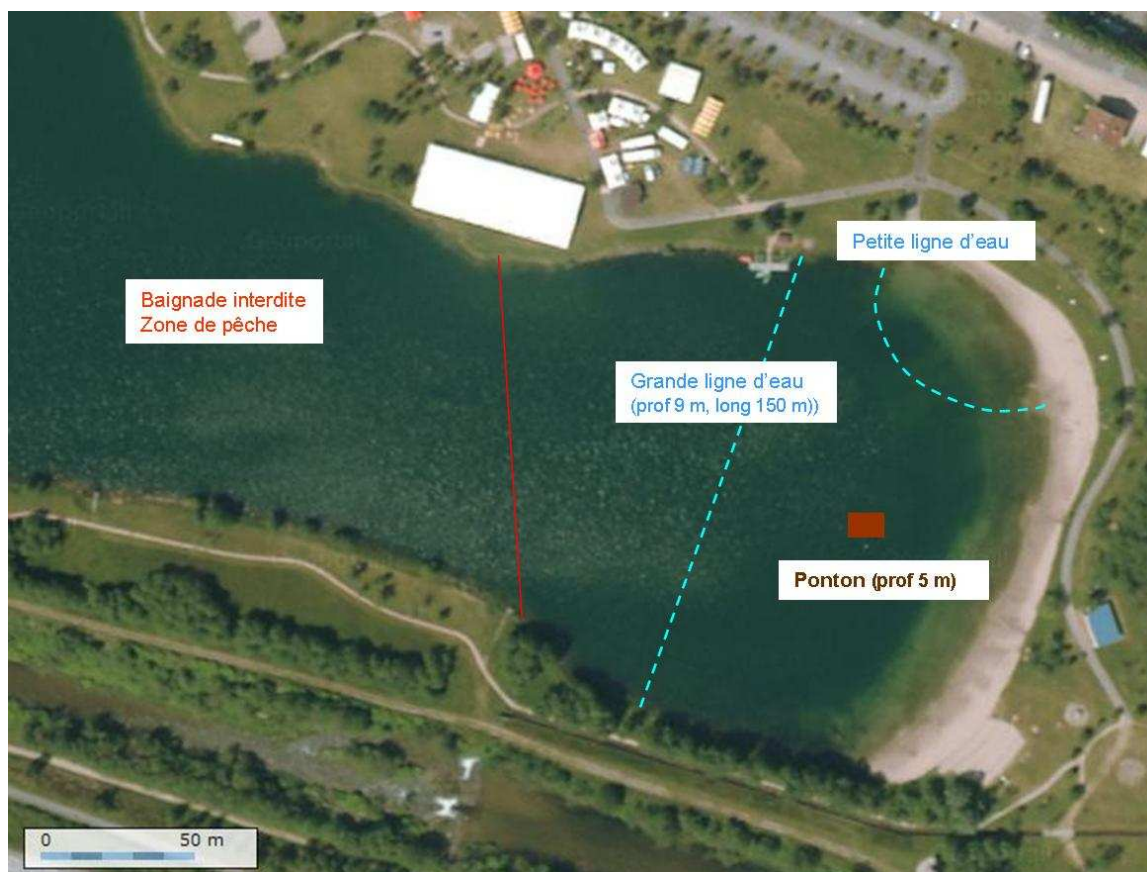


Figure 14: délimitation de la zone de baignade (source : géoportail)

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude**Figure 15: baigneurs**

Le fond de la zone de baignade est constitué essentiellement de sable et de gravier.
Il n'y a aucune végétation immergée ou émergée présente dans la zone de baignade.

La zone de baignade est surveillée par au moins deux maîtres nageurs du 26 juin au 30 août. Les horaires d'ouverture sont les suivants : 09 h 30 - 18 h 00.

L'accès à la plage est payant (sauf pour les habitants du camping).

Les personnes que nous avons rencontrées estiment la fréquentation maximale de la plage entre 1 000 et 1 200 visiteurs les jours de pointe (weekend ensoleillé). Nous avons également pu retrouver quelques données concernant la fréquentation de la plage :

	Nombre d'entrées
Eté 2008	11 642
Eté 2009	20 856
Eté 2010	19 708

Nous pouvons donc estimer la fréquentation moyenne à 17 400 visiteurs par saison de baignade, soit 290 personnes par jour (pour 60 jours de baignade).

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

4.2.2 Plage

La plage du lac de la Moselotte constitue une aire approximativement circulaire. Elle est recouverte de sable et délimitée par une aire enherbée (constituant tout le tour du lac).

A l'extrême Sud de la plage, des gradins ont été installés afin de retenir le sable.

La plage est équipée de sanitaires (toilettes + douches), d'une buvette et d'un poste de secours.



Figure 16: poste de secours



Figure 17: buvette + sanitaires

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

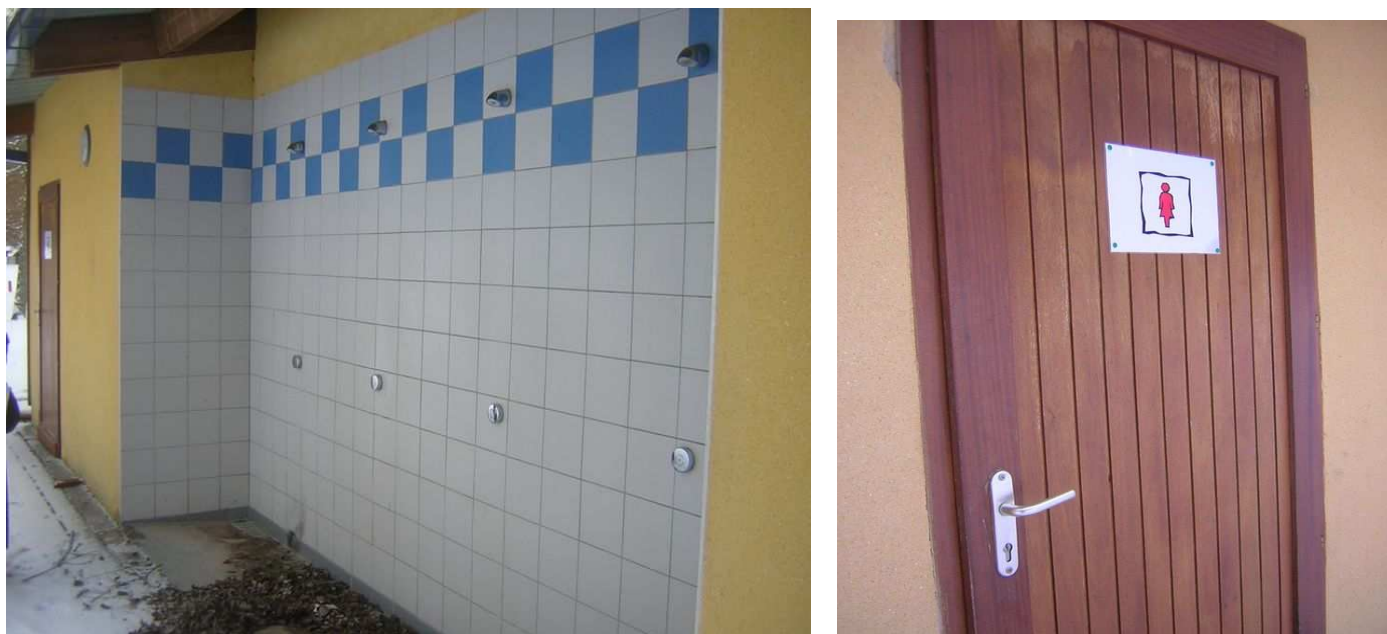


Figure 18: douches et toilettes de la plage

Pour des raisons de sécurité et d'hygiène, les chiens sont interdits autour du lac de juin à août inclus.

La faune sauvage fréquente peu l'étang, en effet le site est largement grillagé.

La présence de poissons (carpes, perches, tanche, ...) est généralisée. Tous les ans des alevinages sont réalisés. La pêche à la mouche et au coup est autorisée mais réglementée.



Figure 19: panneau d'affichage relatif à réglementation de la pêche

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 20: pêcheurs

L'eau de baignade est utilisée pour la baignade, associée à des jeux de ballons, ou à des embarcations très légères de type canot pneumatique, barques, pédalos, canoë ou kayak.

Seul, le maître nageur possède un bateau à moteur.



Figure 21: canoë, kayak, barques et pédalos

Le panneau d'affichage relatif à la baignade se situe sur la plage.

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

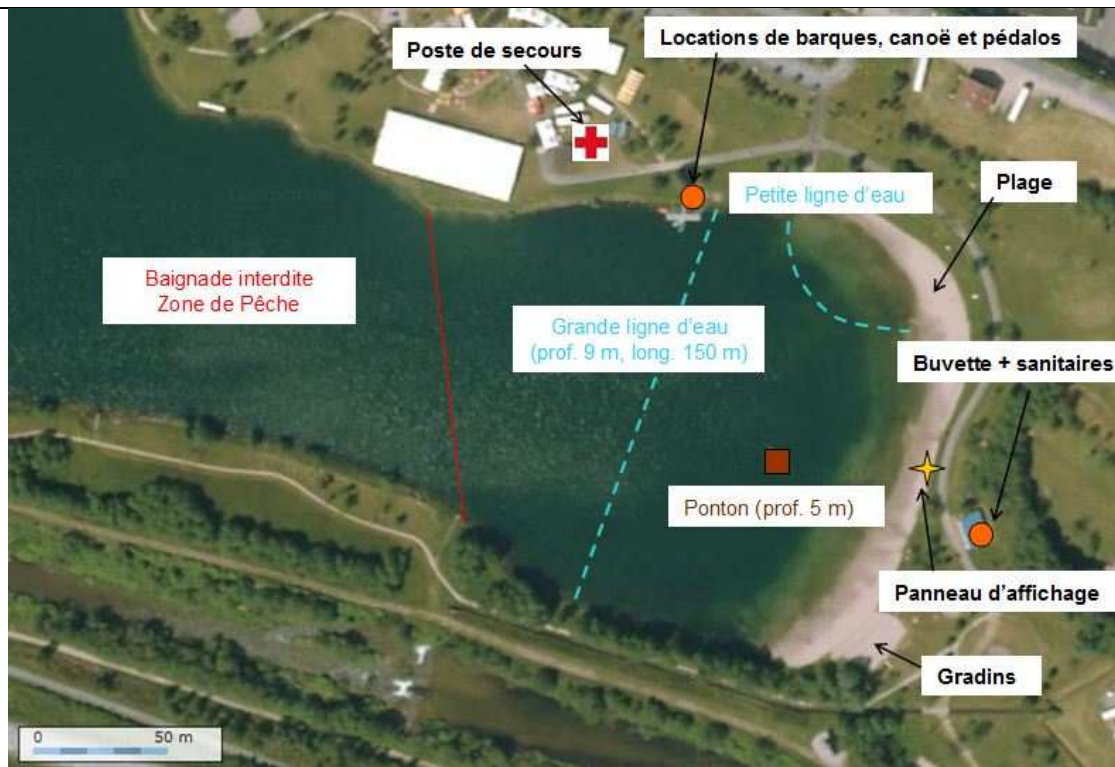


Figure 22: environnement de la plage (source : géoportail)

4.2.3 Environnement de la plage

Les environs immédiats de la plage sont occupés par:

- Un camping ;

Les équipements du camping sont les suivants :

- 72 emplacements,
- 10 mini chalets,
- 20 chalets loisirs,
- 3 mobil-homes,
- 1 bâtiment d'accueil,
- 2 bâtiments sanitaires.

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 23: emplacement du camping de la Moselotte



Figure 24: chalets et mobil-home

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 25: accueil du camping et de la baignade



Figure 26: plan du camping

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

- Un terrain de beach-volley ;



Figure 27: terrain de beach-volley

- Des aires de jeux pour enfants ;



Figure 28: aire de jeux

- Une aire de pique-nique ;

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 29: aire de pique-nique

- Une route goudronnée (qui contourne une partie de l'étang) ;
- Un parking goudronné ;
- Enfin, un sentier permet de faire le tour du lac. Toute circulation (vélos, voitures, rollers) y est interdit.

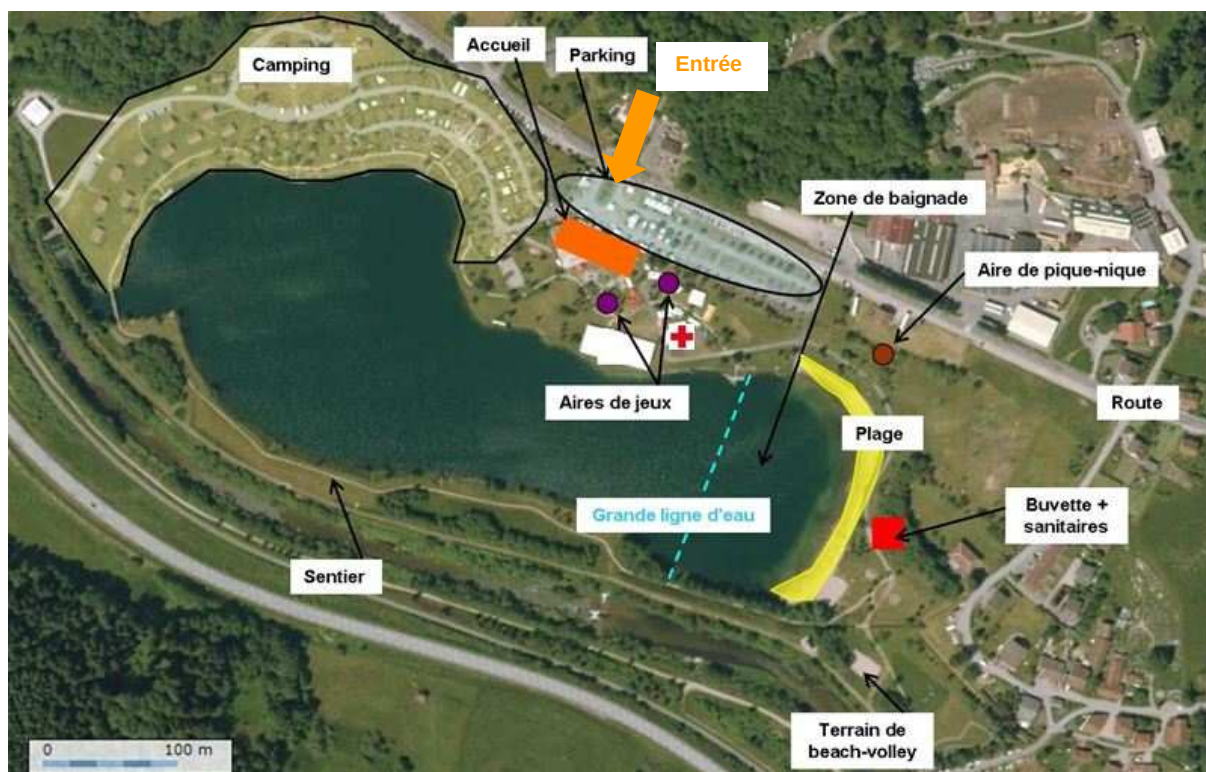


Figure 30: environnement général de la plage (source : géoportail)

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

A l'Est de la zone de baignade se trouve la ville de Saulxures sur Moselotte qui compte près de 3 000 habitants.

4.2.4 Contexte climatique

Le contexte climatique est évalué à partir de la station Météo-France d'Epinal, plus proche station sur laquelle la fiche climatologique de référence est disponible.

Le climat est plutôt tempéré, avec une température moyenne annuelle de 9,8 °C et un cumul de précipitations de 940 mm.

Les mois d'avril et d'août sont les plus secs de l'année avec une hauteur de 61 mm de précipitations cumulées mensuelles sur en moyenne respectivement 10 et 9 jours de pluie.

Pendant la saison de baignade, c'est-à-dire les mois de juillet et août, la hauteur des précipitations cumulées mensuelles atteint respectivement 75 mm et 61 mm sur une moyenne de 11 et 9 jours de pluie.

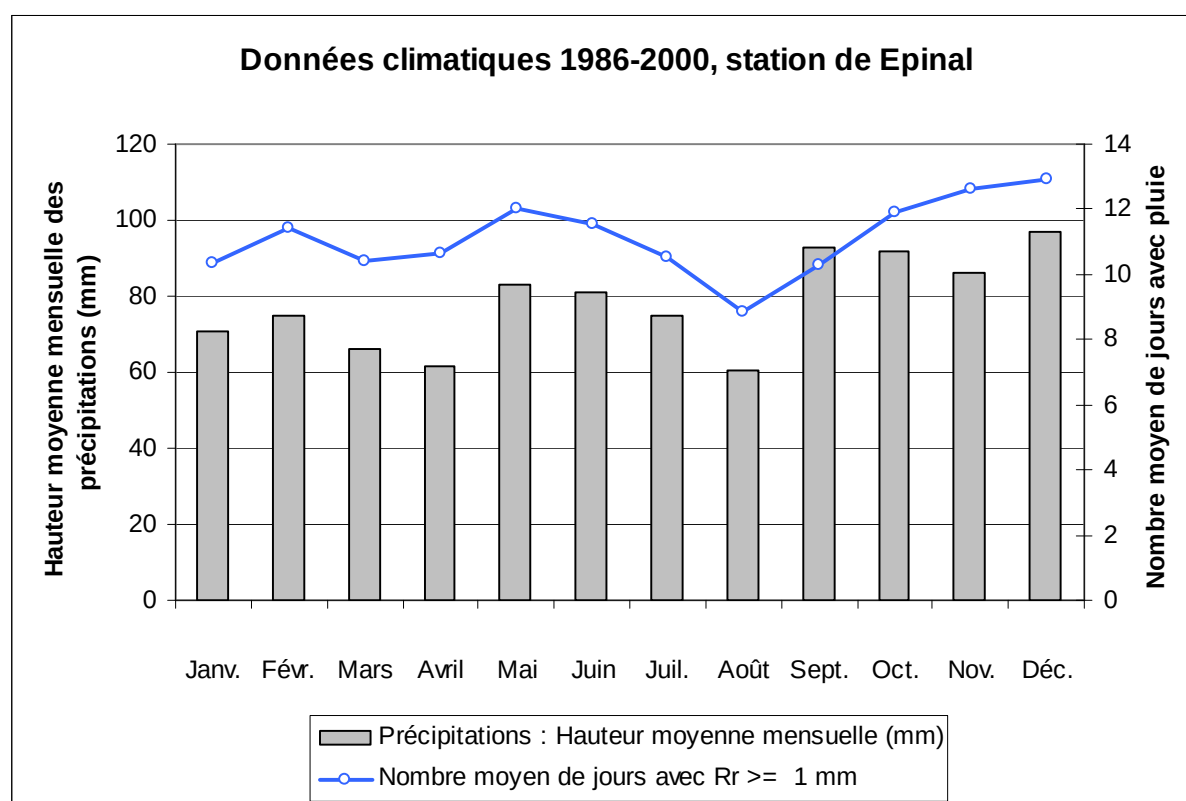


Figure 31: données climatologiques de base sur les précipitations

Les mois de juillet et d'août sont en revanche les plus chauds de l'année avec des températures moyennes identiques de 18 °C, et environ 14 jours où la température maximale dépasse 25 °C.

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

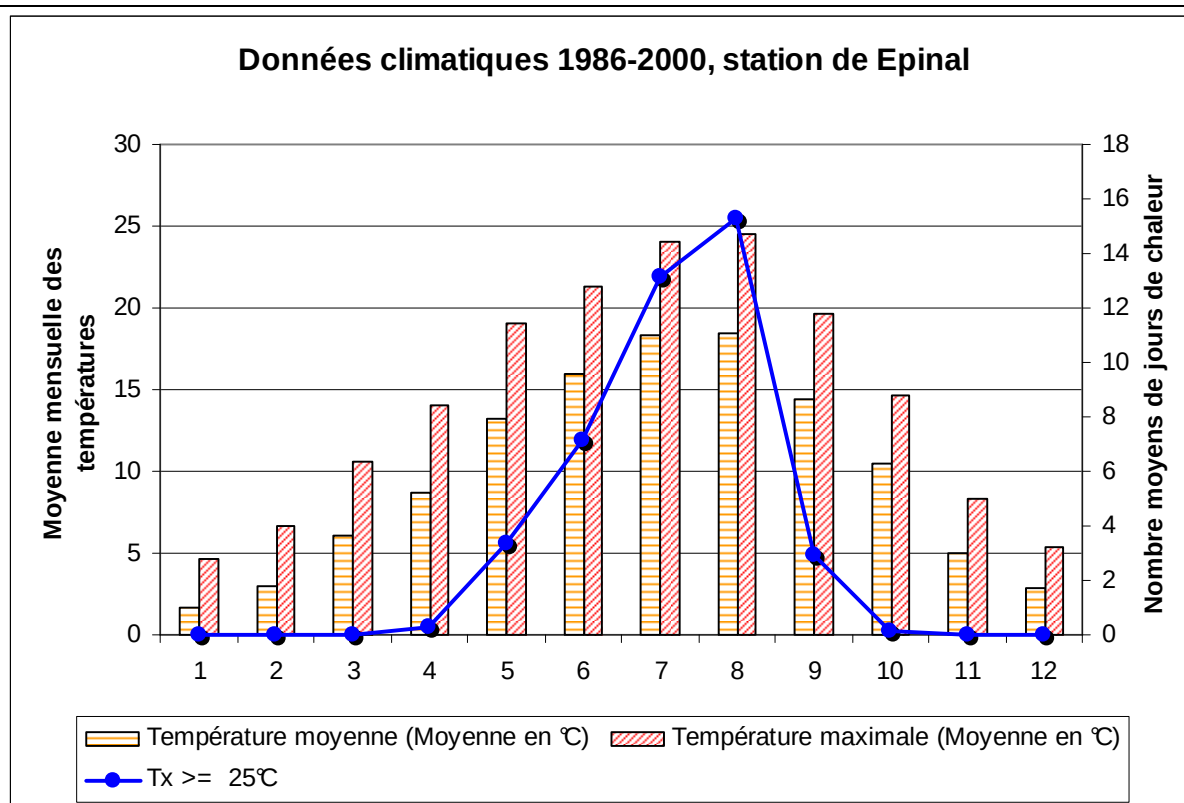


Figure 32: données climatologiques de base sur la température

La vitesse moyennée du vent sur 10 minutes est de 2.4 m/s en juillet et de 2.1 m/s en août.

La direction locale du vent n'est pas connue.

4.3 Description des points de surveillance

Le point de prélèvement se situe dans la zone de baignade à proximité de la ligne de bouées délimitant le petit bain du grand bain.

La fréquence de prélèvement varie, suivant les années, de 1 à 2 semaines entre chaque prélèvement.

La figure ci-dessous montre les dates des prélèvements depuis 2006.

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

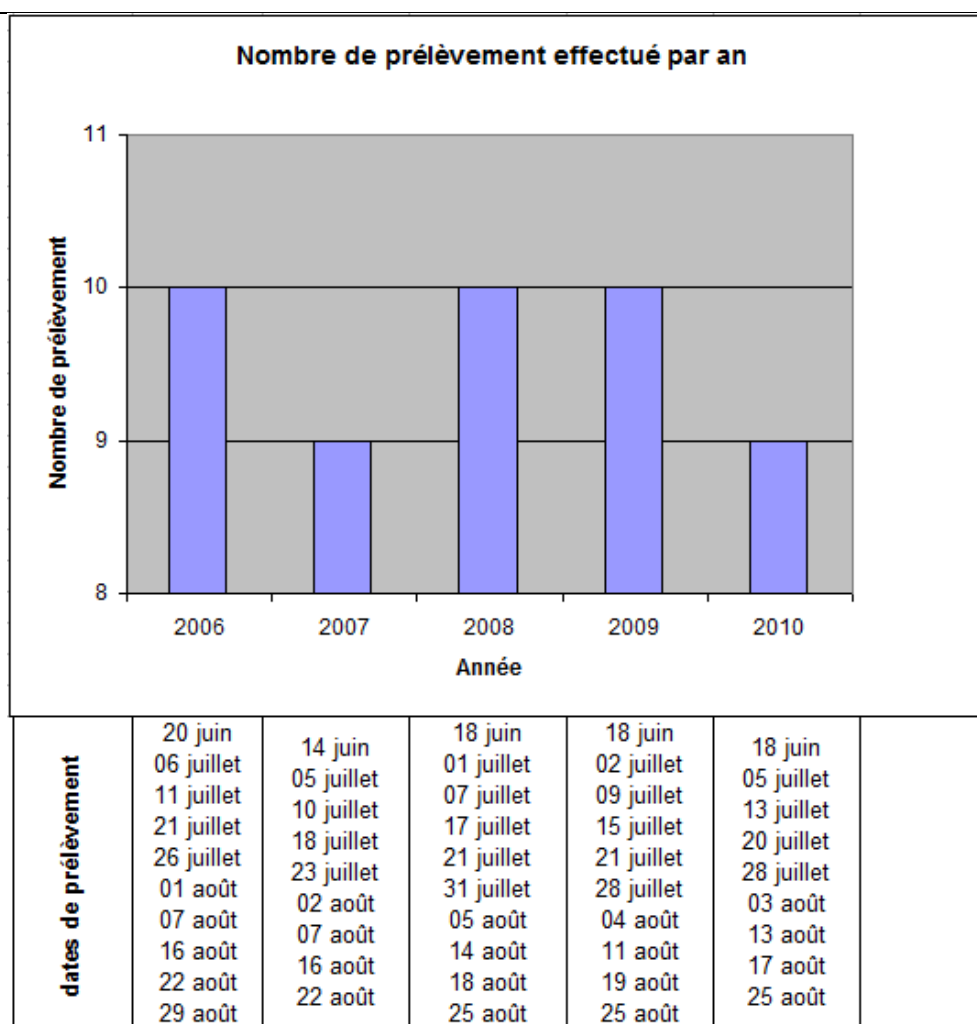


Figure 33: nombre et dates des prélèvements effectués par an

Les paramètres faisant l'objet d'un contrôle visuel ou d'une analyse en laboratoire sont les paramètres réglementaires :

- couleur de l'eau
- substances tensio-actives
- huiles minérales
- Phénols
- résidus goudronneux et matières flottantes
- Escherichia coli
- Streptocoques fécaux
- Transparence
- température eau
- température air

**Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles
sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude**

Les coliformes totaux ne font plus partie des paramètres réglementaire depuis 2010.

4.4 Analyse des données disponibles sur la qualité des eaux

4.4.1 Résultats d'analyse

L'ensemble des résultats bruts est fourni dans le tableau ci-après.

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

date de prélèvement	qualification du résultat	coliformes totaux /100mL	Entéro- coques /100ml	Escheri- chia coli / 100ml	huiles minérales	phénols	rés. Goudro- neux	Subst. tensio- actives	colora- tion	temp. eau	temp. air	transpa- rence	pH
		n/100 mL	n/100 mL	n/100 mL	qualit.	qualit.	qualit.	qualit.	qualit	°C	°C	m	
20-juin-06	bon	15	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	22	24	1	7
06-juil-06	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	18	22	1	7.25
11-juil-06	bon	240	<15	61	absence	absence	absence	absence	normale	23	28	1	7.05
21-juil-06	moyen	430	15	253	absence	absence	absence	absence	normale	24.9	29.8	1	7.2
26-juil-06	bon	240	15	30	absence	absence	absence	absence	normale	24.8	20.1	1	7.05
01-août-06	bon	430	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.9	16.3	1	7
07-août-06	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	20.7	18.7	1	6.95
16-août-06	bon	46	<15	46	absence	absence	absence	absence	normale	17.3	14.6	1	7.1
22-août-06	bon	9	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	17.8	15.2	1	7.25
29-août-06	bon	43	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	16.3	10.8	1	7
14-juin-07	bon	240	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.5	12.4	1	7.1
05-juil-07	bon	93	15	15	absence	absence	absence	absence	normale	15.5	12.4	1	7.2
10-juil-07	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	16.5	12.8	1	6.9
18-juil-07	bon	4	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.5	26	1	7.05
23-juil-07	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	22.5	25.6	1	7.05
02-août-07	bon	240	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	19.8	17.5	1	7.25
07-août-07	bon	15	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.4	15.9	1	7.25
16-août-07	bon	23	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.2	14.9	1	7.35
22-août-07	bon	75	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	17	13.1	1	7.1
18-juin-08	bon	43	15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	19.2	23	1	7.15
01-juil-08	bon	93	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	22.5	23.7	1	7.2
07-juil-08	bon	23	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	20.5	21.3	1	7.15
17-juil-08	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	20.8	18.6	1	7
21-juil-08	bon	43	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	19.1	12.8	1	7.25
31-juil-08	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	22	28	1	7.3
05-août-08	bon	240	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	21.5	23.8	1	7.4
14-août-08	bon	93	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	17.8	15.1	1	7.05
18-août-08	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	18.8	18.2	1	7
25-août-08	bon	93	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	17.6	16.2	1	7.1

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

date de prélèvement	qualification du résultat	coliformes totaux /100mL n/100 mL	Entéro-coques /100ml n/100 mL	Escheri-chia coli / 100ml n/100 mL	huiles minérales qualit.	phénols qualit.	rés. Goudro-neux qualit.	Subst. tensio-actives qualit.	colora-tion qualit	temp. eau °C	temp. air °C	transpa-rence m	pH
18-juin-09	bon	240	15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	22	27.2	1	7.25
02-juil-09	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.7	22.8	1	7.5
09-juil-09	moyen	2400	77	46	absence	absence	absence	absence	normale	20.4	16.5	1	7.45
15-juil-09	moyen	430	<15	143	absence	absence	absence	absence	normale	20.3	19.2	1	7.25
21-juil-09	bon	39	15	30	absence	absence	absence	absence	normale	22.4	26.9	1	6.95
28-juil-09	bon	23	15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.2	17.2	1	7.45
04-août-09	bon	43	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	20.8	14.2	1	7.6
11-août-09	bon	240	15	77	absence	absence	absence	absence	normale	20.4	19.6	1	7.7
19-août-09	bon	240	<15	30	absence	absence	absence	absence	normale	23.8	29.1	1	7.3
25-août-09	bon	46	<15	46	absence	absence	absence	absence	normale	21.3	23.7	1	7.15
14-juin-10	bon	non mes.	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale	19.6	17.7	1	7.25
05-juil-10	bon	non mes.	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	24.8	29	1	7.45
13-juil-10	moyen	non mes.	110	110	absence	absence	absence	absence	normale	23.1	27.1	1	7.4
20-juil-10	bon	93	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	23.4	30	1	7.25
28-juil-10	bon	non mes.	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	19.9	17	1	7.7
03-août-10	bon	non mes.	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	21.6	20.4	1	7.55
13-août-10	bon	non mes.	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	20.2	13.6	1	7.4
17-août-10	bon	non mes.	<15	30	absence	absence	absence	absence	normale	17	17.1	1	7.25
25-août-10	bon	non mes.	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	19.1	22.4	1	7.5

Figure 34: résultats des analyses effectuées par l'ARS depuis 2006.

**Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles
sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude**

4.4.2 Classement de l'eau de baignade

Année de classement	classement selon la directive 76/160/CEE	Classement transitoire	simulation de classement selon la directive 2006/7/CE
2006	A (conforme)		
2007	A (conforme)		
2008	A (conforme)		
2009	A (conforme)		excellente qualité (conforme)
2010	B (conforme)	B (conforme)	excellente qualité (conforme)

Figure 35: Classement global de l'eau de baignade selon l'ancienne et la nouvelle directive (source: ARS)

La simulation de la qualité de l'eau selon la nouvelle directive a été effectuée uniquement pour les années 2009 et 2010 d'après les renseignements fournis par l'ARS. La classe officiellement retenue est indiquée en gras sur le tableau ci-dessus.

L'eau de la baignade de Saulxures sur Moselotte présente une qualité conforme à la réglementation européenne selon les normes de l'ancienne directive.

Bien qu'étant la seule cause de déclassement de l'eau de baignade, la microbiologie reste un problème mineur à Saulxures, restant toujours en deçà des seuils impératifs.. Il en résulte que le classement devient « qualité excellente » selon les normes de la nouvelle directive, puisque celle-ci ne tient compte que des paramètres « Entérocoques intestinaux » et « Escherichia coli ».

4.4.3 Analyse des dégradations

48 résultats d'analyse sont disponibles pour l'eau du lac de la Moselotte depuis 2006. Pour chaque analyse, nous avons comparé le résultat mesuré avec les valeurs guides de l'ancienne directive. Lorsque celle-ci est dépassée, il s'agit d'une situation de dégradation.

Les analyses réalisées par l'ARS font apparaître les quelques cause de dégradation suivantes :

- 2006 : du à la présence d'Escherichia coli supérieure à la valeur limite guide,
- 2009 : du à la présence de Coliformes et d'Escherichia coli supérieure à la valeur limite guide,
- 2010 : du à la présence d'Entérocoques et d'Escherichia coli supérieure à la valeur limite guide.

Les paramètres qui n'ont jamais entraîné de dégradation sont les suivants :

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

- phénols : toujours absents ;
- huiles minérales : toujours absentes ;
- résidus goudronneux et matières flottantes : toujours absents ;
- substances tensio-actives : toujours absents ;
- coloration : toujours normale ;
- transparence.

Les paramètres ayant entraîné une dégradation, sont :

- Escherichia coli : 3 dépassements du seuil de 100 UFC / 100 mL ;
- Coliformes totaux : 1 dépassements du seuil de 500 UFC / 100 mL ;
- Entérocoques: 1 dépassement du seuil de 100 UFC / 100 mL.

L'analyse statistique des paramètres de la qualité de l'eau de baignade avec la pluviométrie ne sera pas étudiée dans ce profil (analyse réservée au profil de type 2).

4.4.4 Historique des évènements particuliers

Aucun évènement particulier n'a été mentionné pour la baignade du lac de la Moselotte ni par l'ARS, ni au cours de la visite de terrain que nous avons effectuée.

La baignade ne présente donc aucun problème majeur.

4.4.5 Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé

L'autorité sanitaire réalise des analyses supplémentaires uniquement en cas de problèmes spécifiques. Ce n'est pas le cas ici, donc aucune analyse spécifique n'a été effectuée par l'ARS.

4.5 Définition de la zone d'étude

4.5.1 Tracé de la zone d'étude

La zone d'étude doit être déterminée pour englober l'ensemble des sources de pollution susceptibles de générer une dégradation de l'eau de baignade. Les vecteurs des pollutions jusqu'à l'eau de baignade sont, généralement, les écoulements naturels (ruisseaux, thalwegs, ruissellement de surface) ou anthropiques (réseau d'assainissement, réseau pluvial) de l'eau.

La zone d'étude doit donc englober l'ensemble des bassins versants naturels des réseaux hydrographiques concernés, dans la limite d'un temps de transfert approximatif de 10 heures (soit, pour un cours d'eau présentant une vitesse moyenne d'écoulement de 1 m/s, 36 km).

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude

Nous proposons donc de définir la zone d'étude sur la base des courbes de niveau de la carte IGN pour établir le bassin versant du ruissellement de surface.

Concernant les rejets d'origine humaine, il n'y a aucun rejet d'eaux usées ou de surverse de système unitaire. Les rejets d'origine humaine concernent donc les environs immédiats du lac et seront nécessairement inclus dans le bassin versant défini pour les eaux de ruissellement.



Figure 36: délimitation de la zone d'étude (source : géoportail)

La superficie de la zone d'étude ainsi délimitée atteint près de 42 ha. Conformément à la circulaire n°DGS/EA4/2009/389 du 30 décembre 2009, la zone d'étude correspond bien à un temps de transfert d'une pollution inférieure à 10 heures.

4.5.2 Caractérisation de la zone d'étude

La zone d'étude du bassin versant est composée de forêts (10 ha), de prairies (5 ha), de quelques habitations (1 ha) et d'une scierie (3 ha). La base de loisir constitue une superficie de 23 ha (dont 9 ha pour le lac de la Moselotte)

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 37: caractérisation de la zone d'étude (source : géoportail)

La commune de Saulxures-sur-Moselotte compte actuellement 2 796 habitants (population municipale, INSEE 2008) et la densité de population est d'environ 88 hab/km². L'évolution de la population est présentée sur le tableau ci-dessous :

Année	1 975	1 982	1 990	1 998	2 006	2 007	2 008
Population municipale	3 794	3 423	3 211	3 070	2 867	2 830	2 796

Etat des lieux : description du contexte de la zone de baignade, des points de surveillance, des données disponibles sur la qualité des eaux, définition de la zone d'étude



Figure 38: photographie aérienne de Saulxures-sur-Moselotte (source: géoportail)

La zone d'étude englobe une toute petite partie de la commune de Saulxures-sur-Moselotte, on y compte que quelques habitations.

5 Diagnostic : identification et hiérarchisation des sources de pollution, mise en relation avec la qualité des eaux

5.1 Inventaire des sources de pollution

Les principaux types de pollution que nous avons recherchés dans le bassin versant étendu sont les suivants :

Nature de pollution	Sources de pollution
Pollutions urbaines	Réseau d'assainissement eaux usées: collecteurs, poste de pompage, déversoirs d'orage, ...
	Station d'épuration
	Assainissement non collectif
	Réseau d'eaux pluviales : exutoires
	Activités touristiques à proximité de l'eau : port, centre nautique, baignade, pêche, campings ...
Pollutions agricoles	Bâtiments d'élevage
	Zones de pâturage
	Zones d'abreuvement direct en cours d'eau
	Zones d'épandage
	Piscicultures
Pollutions industrielles	Rejets chargés en bactéries
	Rejets à température tiède ou chaude
Pollutions naturelles	Rassemblement d'oiseaux
	Autre faune sauvage

A l'issue de notre recherche, les sources de pollution potentielles identifiées dans le bassin versant sont les suivantes :

Sources de pollution	Caractérisation
Assainissement	Collecte des eaux usées de Saulxures sur Moselotte et de la base de loisir
Eaux de ruissellement	Rejet dans le lac
Activités touristiques à proximité de l'eau	Baignade Pêche

Diagnostic : identification et hiérarchisation des sources de pollution, mise en relation avec la qualité des eaux

Le réseau d'assainissement de la ville de Saulxures sur Moselotte et de la base de loisir est collectif. Les eaux usées sont acheminées vers une station d'épuration se situant au Nord-ouest du lac, en aval hydraulique de celui-ci. La casse du réseau pourrait être une source de pollution de l'eau de baignade par infiltration dans les sols. Cependant, le risque est extrêmement faible.



Figure 39: réseau d'assainissement

D'après le Plan Local Urbanisme, une partie de la commune n'est pas relié au réseau d'assainissement collectif, cependant cette zone ne fait pas partie du bassin versant de la baignade. De plus, les rejets s'effectuent dans la Moselotte, qui n'alimente pas le plan d'eau.

Les eaux de pluie qui ruissellent dans le lac passent par la route. Il y aurait donc ici un risque très faible de pollution accidentelle par les hydrocarbures.

Les activités touristiques à proximité de l'étang entraînent inévitablement des risques de pollutions potentielles, comme les rejets d'origine humaine dus d'une part à la baignade et d'autre part à la pêche.

Diagnostic : identification et hiérarchisation des sources de pollution, mise en relation avec la qualité des eaux**5.2 Analyse des risques**

Pour chacune des sources de pollutions identifiées ci-avant, nous déterminons 1) les circonstances d'apparition de la source de pollution : pollution chronique ou accidentelle, ainsi que 2) la durée d'activité de la source de pollution : pollution temporaire ou permanente.

- 1) - Une source de pollution est dite chronique lorsque la source de pollution résulte de la configuration actuelle du site.
 - Une source de pollution est dite accidentelle lorsque la source de pollution apparaît uniquement suite à une dégradation de la configuration du site.
- 2) - La durée d'activité d'une source de pollution est temporaire lorsque la source n'émet des pollutions que dans certaines circonstances particulières.
 - La durée d'activité d'une source de pollution est permanente lorsque la source émet des pollutions en permanence.

EXEMPLES

		Circonstance d'apparition	
		chronique	accidentelle
durée	temporaire	Surverse d'un déversoir d'orage	Présence d'un animal mort
	permanente	Assainissement non collectif non conforme	

Le risque est évalué à partir de la probabilité d'apparition de la pollution multipliée par la gravité de cette pollution.

Source de pollution (circonstance d'apparition)	Type de pollution	Période	Durée d'existence du risque	Distance à la source	Evaluation du risque
Eaux usées (pollution accidentelle)	Bactériologique	Toute l'année	Temporaire (lors d'un accident)	150 à 700 m	Très faible
Activités touristiques à proximité de l'eau (pollution chronique)	Bactériologique	Toute l'année	Temporaire (en période de sur-fréquentation)	0 km (rejet direct)	Faible
Eaux de ruissellement (pollution chronique)	Hydrocarbures	Toute l'année	Temporaire (en période de précipitations)	150 à 600 m	Très faible
Diverses sources accidentelles (cf. 6.2.1)	Variable	Toute l'année	Temporaire (lors d'un accident)	Variable	Très faible

5.3 Prise en compte des perspectives d'évolution

D'après les informations que nous avons recueillies lors de notre visite, aucun projet d'urbanisation est prévue proximité de la baignade.

6 Mesures de gestion

6.1 Proposition pour la prévention des pollutions

La prévention des pollutions consiste à supprimer les sources de pollution, ou à réduire l'aléa (réduction de la fréquence ou modification de la période), ou à réduire les enjeux (réduction des flux ou augmentation de l'atténuation). Dans les trois cas, **la prévention des pollutions, c'est la réduction du risque.**

6.1.1 Prévention des pollutions microbiologiques

Le lac de la Moselotte a connu quelques dépassements des valeurs guides en 2009 et 2009, mais les seuils atteints étaient inférieurs aux valeurs impératives de référence.

Cependant, afin de prévenir l'apparition d'épisodes de pollution, le gestionnaire doit mettre en œuvre une vérification régulière de l'état des réseaux d'assainissement à proximité de la zone de loisirs.

6.1.2 Prévention des pollutions par les cyanobactéries, les macroalgues, le phytoplancton ou les déchets

Aucune pollution cyanobactérienne n'a été constatée.

6.2 Propositions pour la gestion des épisodes de pollution

La gestion des épisodes de pollution ne consiste pas seulement à interdire la baignade. Dans un premier temps, il s'agit d'identifier et de résoudre, ou réduire la source de pollution. La fermeture de la baignade s'impose seulement lorsque pollution est avérée ou très probable.

Tout problème doit être signalé à l'ARS ou au Préfet. Par ailleurs, l'ensemble des mesures de gestion doivent être prises en lien avec les services de l'ARS.

6.2.1 Mise en place d'un système d'auto surveillance de la qualité de l'eau de baignade

La tenue à jour d'un cahier de baignade permettra de conserver les indicateurs de suivi définis dans le cadre du profil de baignade (les températures de l'eau et de l'air, la fréquentation, la météo, le pH, la transparence, la couleur de l'eau...) et participe ainsi à une meilleure connaissance des épisodes éventuels de pollution.

Une mesure quotidienne du pH et de la transparence de l'eau sont vivement recommandées. L'Annexe 1 détaille les protocoles expérimentaux à mettre en œuvre.

Ces différentes recommandations permettront au gestionnaire d'acquérir un retour d'expérience afin de mieux faire face aux variations anormales détectées. Cependant, l'auto-surveillance de la personne responsable de l'eau de baignade est indépendante du contrôle sanitaire réalisé par l'ARS.

La dégradation inexplicquée d'un des paramètres analysés est à rechercher parmi les principales causes accidentelles suivantes (liste non exhaustive) :

Météo	Catégorie de source de pollution	Source de pollution	Personnes susceptibles de donner l'alerte
Par temps sec et par temps de pluie	Apport accidentel dans le réseau hydrographique (par temps de pluie : l'ensemble du bassin versant doit être pris en compte)	Animal mort dans l'étang ou sur ses berges ou dans le lit du ruisseau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Tas de fumier, lisier ou purin à proximité des cours d'eau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Accident majeur dégradant la qualité de l'eau du ruisseau	Gendarmerie nationale, pompiers,
		Présence massive de faune s'abreuvant ou se baignant dans le plan d'eau ou le ruisseau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Rejet polluant volontaire par vandalisme (produits chimiques)	Gendarmerie nationale, pompiers, maîtres-nageurs
		Rejet polluant accidentel	Maîtres-nageurs
		Sur fréquentation de la baignade	Maîtres-nageurs
		Fuite d'hydrocarbures	Gendarmerie nationale, pompiers, maîtres-nageurs
		Fuite ou casse du réseau d'eaux usées	Maîtres nageurs, services techniques de la ville
Temps de pluie	Ruissellement sur des terres agricoles	pâturages	Agriculteurs (l'alarme est utile si un troupeau était accidentellement présent au bord d'un cours d'eau)

Il est indispensable de mettre en place un système de communication de manière à favoriser l'information du gestionnaire de baignade lorsqu'une source de pollution potentielle est détectée sur le bassin versant. Il pourra être envoyé un courrier aux personnes susceptibles de donner l'alerte, ou, une réunion pourra être organisée en ce sens.

Lorsque le gestionnaire est alerté sur l'existence d'une source de pollution accidentelle, il devra adapter sa décision au danger suspecté : fermeture immédiate de la baignade, demande d'analyse bactériologique en urgence ou contrôle renforcé des paramètres de suivi de l'eau de baignade.

6.2.2 Episodes de pollutions microbiologiques

Les épisodes de pollution microbiologiques sont définis au sens du code de la santé publique. Il s'agit d'une dégradation de la qualité de l'eau de baignade pendant moins de 72 heures, dont les causes sont connues. La dégradation est déterminée par le dépassement de l'un des seuils suivants :

- Escherichia Coli : concentration supérieure à 1 800 UFC pour 100 mL ;
- Entérocoques intestinaux : concentration supérieure à 660 UFC pour 100 mL.

Il n'y a jamais eu d'épisodes de pollution microbiologique (aucune valeur supérieure aux valeurs impératives) à Saulxures sur Moselotte.

En conséquence, le principal indicateur d'alerte sur la pollution microbiologique reste le contrôle sanitaire fournissant les résultats d'analyse. La mise en place d'un système de communication à l'échelle du bassin versant de la baignade pourra permettre de prévenir l'apparition d'épisodes de pollution.

6.2.3 Episodes de pollutions par les cyanobactéries, les macroalgues, le phytoplancton ou les déchets

L'article D.1332-20 du code de la santé publique prévoit que le profil de baignade évalue le potentiel de prolifération des cyanobactéries, des macro-algues et du phytoplancton.

Aucun épisode de pollution par les cyanobactéries, les macroalgues, le phytoplancton ou les déchets n'a été identifié au lac de la Moselotte. Aucune mesure de gestion n'est donc à préconiser.

La zone de baignade n'a jamais connu d'épisodes de pollution par les cyanobactéries. Toutefois, la connaissance des conditions favorables de développement permet de surveiller le phénomène pour le détecter au plus vite en cas d'apparition.



Figure 40 : efflorescence de cyanobactéries

Une longue période de temps chaud et sec constitue une condition favorable au développement de cyanobactéries. Si elle est associée à une diminution de la transparence de l'eau, il est probable qu'un développement algal soit en cours. Il est alors recommandé d'effectuer une analyse spécifique lors de

l'apparition d'efflorescence à la surface de l'eau, et dès lors que la situation est jugée anormale, il est recommandé d'appliquer l'arbre de décision proposé par le ministère de la santé, et reproduit ci-après :

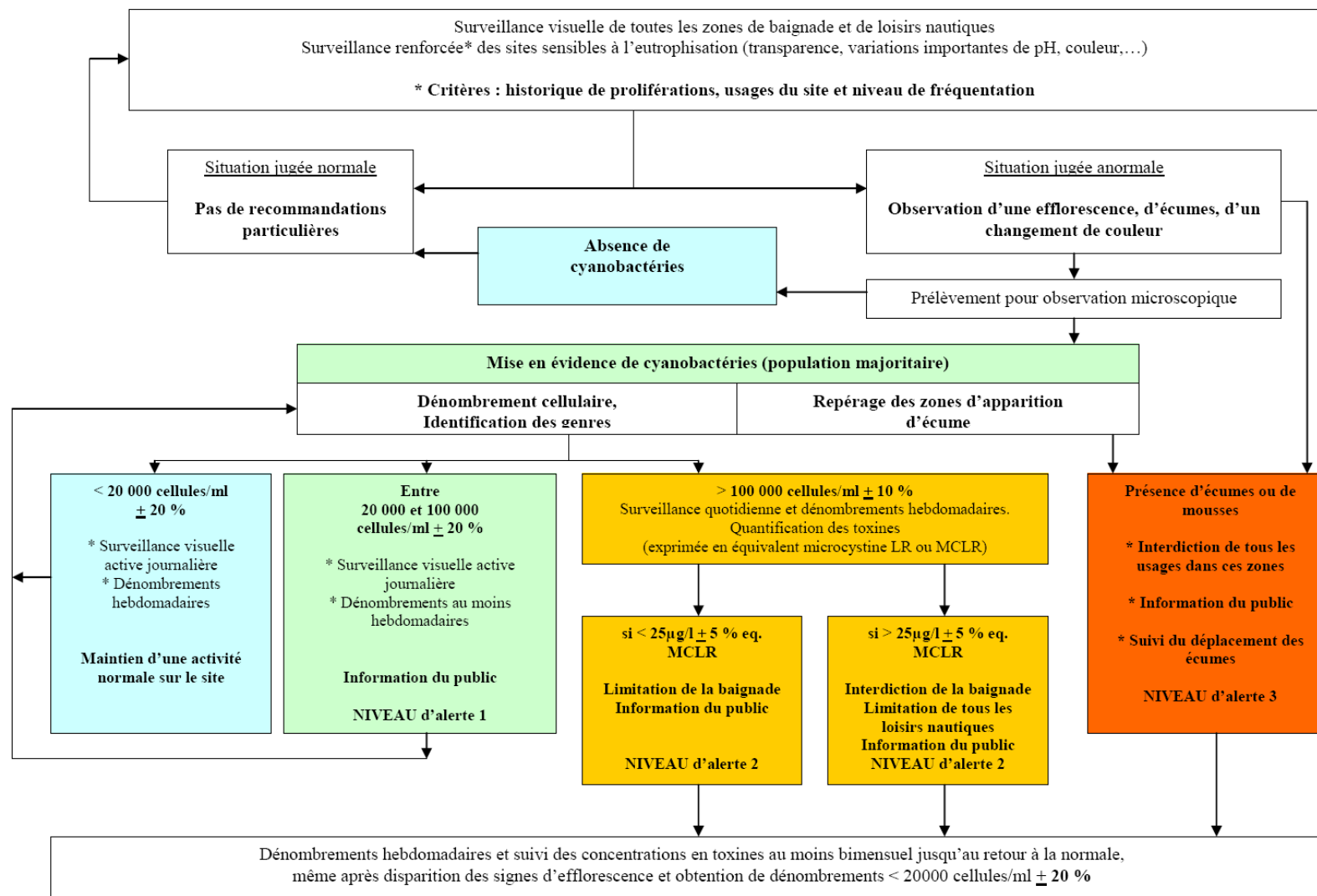


Figure 41 : arbre de décision pour la définition des niveaux d'alerte en matière de cyanobactérie

Nous proposons en Annexe 2 une stratégie de réduction du risque de prolifération cyanobactérienne. L'Annexe 3 et l'Annexe 4 présentent d'une part un exemple de fiche terrain pour la surveillance visuelle des cyanobactéries, et d'autre part des exemples d'affiches pour les périodes d'alerte aux cyanobactéries.

7 Synthèse

Remarque : Nous ne reprenons pas dans ce profil les signalisations obligatoires qui concernent de manière générale la sécurité des baigneurs : drapeau de couleur indiquant l'ouverture de la baignade, bouées permettant de délimiter le petit bain et le grand bain, affichage relatif au poste de secours etc.

Conformément à la réglementation, la fiche de synthèse ci-dessous ainsi que les derniers résultats disponibles des analyses du contrôle sanitaire doivent être affichés sur le site de la baignade.

Profil de la baignade du lac de la Moselotte Date d'élaboration du profil : décembre 2010

Caractéristiques de la baignade	Vue aérienne de la zone de baignade
Nom de la baignade : Baignade de la base de loisir de la Moselotte Commune : Saulxures sur Moselotte Département : Vosges (88) Personne responsable de l'eau de baignade : mairie de Saulxures sur Moselotte Période d'ouverture : du 26 juin au 30 août Heures de surveillance : de 09 h 30 à 18 h 00 Fréquentation moyenne journalière pendant la saison balnéaire (*) : - 290 visiteurs (*) fréquentation annuelle moyenne/60 jours. La fréquentation varie de 0 à 1 200 visiteurs par jour selon la météo.	

Historique de la qualité de l'eau de baignade

Qualité de l'eau de baignade

Année	2007	2008	2009	2010
Classement (ancienne directive) (1)	A	A	A	B (*)
Classement (nouvelle directive) (2)			excellente	excellente

(1) Les paramètres pris en compte sont : Entérocoques intestinaux, E. Coli, Coliformes totaux, huiles minérales phénols et mousse, transparence, coloration
(2) Les paramètres pris en compte sont : Entérocoques intestinaux, E. Coli
A – eau de bonne qualité – B : eau de qualité moyenne – C : eau pouvant être momentanément polluée – D : eau de mauvaise qualité.
(*) classement provisoire, Les paramètres pris en compte sont : Entérocoques intestinaux, E. Coli,

Liste des épisodes de pollution au cours 4 dernières années

Date	Type de pollution	Origine de la pollution	Baignade interdite
Juillet 2009	Bactériologique	indéterminée	non
Juillet 2010	Bactériologique	indéterminée	non

Carte de la zone d'étude

Inventaire des sources de pollution et mesures de gestion					
Diagnostic			Mesures de gestion		
Principales sources de pollution inventoriées	Impact	Distance de la zone de baignade	Indicateurs suivis et seuils d'alerte	Procédures de gestion	Mesures préventives associées
Rejet des eaux de ruissellement de la route	Très faible	150 à 600 m	Impact visuel	Détection visuelle d'un incident par le surveillant de baignade Fermeture de la baignade par la mairie	Aucune
Activités touristiques	Faible	0 km	Aucun	Aucune	Aucune
Réseau d'eaux usées	Très faible	150 à 700 m	Analyses bactériologiques du contrôle sanitaire	Fermeture de la baignade par la mairie	Aucune

Annexe 1 : Protocoles expérimentaux

❖ Mesure du pH

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer le pH, la plus simple consiste à utiliser les papiers indicateurs de pH dont la couleur varie en fonction du pH (environ 5 € la boîte pour une vingtaine d'analyses)

- 1) Dans un premier temps, on plonge la bandelette dans l'eau en prenant garde de ne pas toucher la zone réactive avec les doigts.
- 2) Après 30 s, on compare la couleur du papier avec l'échelle de teinte pour déterminer le pH



Figure 42 : papier indicateur de pH

Le pH varie de manière cyclique au cours de la journée, il est donc important d'effectuer le test à heure fixe.

❖ Mesure de la transparence

La mesure de la transparence s'effectue avec un disque de Secchi. Ce dispositif permet d'évaluer la profondeur de pénétration verticale de la lumière dans l'eau. Il consiste en un disque d'une vingtaine de centimètres noir et blanc (chaque quart alternativement) au bout duquel est fixé une corde graduée.

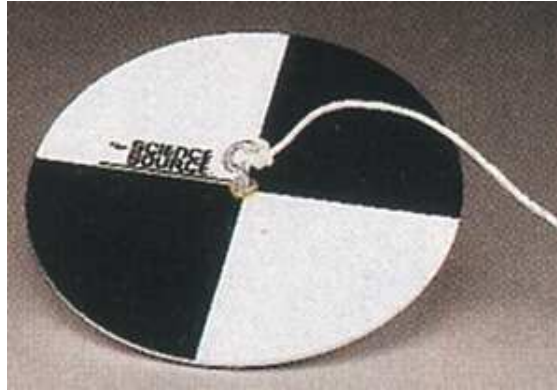


Figure 43 : disque de Secchi

On fait descendre doucement le disque de Secchi afin de trouver le point exact où il disparaît, puis on relève la graduation inscrite à l'interface eau/atmosphère.

Il est important d'effectuer cette mesure à heure fixe afin que le degré d'éclairage soit constant.

Une variation très importante du pH, de la transparence, de l'odeur ou la couleur de l'eau doit conduire à la réalisation d'une analyse sanitaire.

Annexe 2 : Suivi des cyanobactéries et réduction du risque de prolifération

Pour mettre au point une stratégie de réduction du risque de prolifération cyanobactérienne, nous préconisons donc la réalisation d'une étude spécifique. Les objectifs de cette étude seraient les suivants :

- caractériser les mécanismes de recyclage du phosphore probablement à l'œuvre dans le plan d'eau. Cette caractérisation passe par une campagne de mesures portant au moins sur les paramètres phosphore total, phosphates, oxygène dissous, chlorophylle, température, pH, redox. Les mesures devraient être réalisées en plusieurs points du plan d'eau, sur toute la colonne d'eau (surface, 1 m, fond du lac) et sur les sédiments, et lors de plusieurs répétitions dans l'année, car les mécanismes de recyclage concernent l'ensemble de l'écosystème ;
- quantifier la quantité de phosphore apporté par la nappe alluviale. Cette caractérisation passe une analyse hydraulique (quelle quantité d'eau, à quelle fréquence) et par une analyse qualitative (quelle concentration en phosphore et en phosphates), qui pourra reposer soit sur des bases bibliographiques, soit sur une campagne de mesures et une étude hydraulique spécifique, selon les données déjà existantes ;
- étudier les possibilités de soustraire une partie du phosphore de l'écosystème et de son cycle. D'après nos connaissances actuelles, les pistes de travail pourraient être : 1) immobiliser le phosphore par adsorption chimique sur de la craie à épandre dans le lac ; 2) créer une agitation de l'eau du lac ; 3) réduire le stock de phosphore des sédiments par curage du lac.

L'**agitation de l'eau** du lac présente deux intérêts :

- elle déstabilise la colonne d'eau, ce qui retire aux cyanobactéries l'un de leurs avantages compétitifs et redonne aux autres algues la possibilité de se développer. Pour limiter les développements cyanobactériens dans l'eau de baignade, il faut donc agiter l'eau de baignade, jusqu'à la profondeur euphotique (profondeur au-delà de laquelle la lumière qui pénètre n'est plus suffisante pour permettre la photosynthèse), concrètement sur toute la colonne d'eau ;
- elle permet de ré-oxygéner l'eau : si la réoxygénation est suffisamment profonde elle peut permettre de limiter le relargage du phosphore accumulé dans les sédiments. Cependant cette technique semble controversée d'après l'une des principales références bibliographiques (rapport commun AFSSA / AFSSET de septembre 2006).

Différents systèmes sont proposés par les fournisseurs : injection d'air par le fond, aération de l'eau en circuit externe avec pompage et rejet au lac (avec la création par exemple d'un toboggan ou d'un jet d'eau), agitation mécanique de la surface du lac (appareils autonomes posés sur le lac, certains fonctionnant à l'énergie solaire ou éolienne).

Il conviendra toutefois de réaliser une étude poussée de l'écosystème avant de mettre en œuvre l'agitation, car celle-ci est controversée dans la littérature, en particulier pour les lacs peu profonds où elle peut accroître le phosphore particulaire dans la couche photique favorisant la croissance des algues vertes.

Le protocole proposé pour une gestion active porte sur la détection des épisodes de proliférations cyanobactériennes tel que décrit dans le § 6.2.3 et s'inspire des circulaires DGS/SD7A/2003/270 du 4 juin 2003, DGS/SD7A/2004/364 du 28 juillet 2003, DGS/SD7A/2005/305 du 5 juillet 2005.

- **Équipement :**

- 1 disque de Secchi
- Du petit matériel de prélèvement (louche, seau, flacons plastiques)
- 1 bateau
- 1 microscope optique droit avec objectifs jusqu'à *40 ou *100, oculaires *10
- Du petit matériel de laboratoire (lames, lamelles, pipettes, poires etc)
- Du papier pH

- **Procédures :**

Ces procédures s'appliquent de 15 jours avant la date d'ouverture de la baignade jusqu'à la fermeture de celle-ci.

- Surveillance visuelle sur l'ensemble du lac. Un exemple de fiche d'observation est fournie en annexe de ce profil ;
- Mesure quotidienne de la transparence au disque de Secchi, le soir, à proximité de la zone de baignade mais dans une eau non agitée par les baigneurs de la journée ;
- Mesure quotidienne du pH à heure fixe ;
- Mesure et consignation quotidienne de la température de l'eau (au plus chaud de la journée) de la zone de baignade et de la météo, même en l'absence de baignade ou en période de fermeture de la baignade (selon le modèle actuellement en usage de cahier de baignade) ;
- Lorsqu'une période de temps chaud et ensoleillé interrompue dépasse une semaine, ou lorsque la température de l'eau dépasse 25 °C pendant plus d'une semaine, renforcement de la surveillance visuelle ;
- Lorsque la transparence mesurée au disque de Secchi diminue ou en cas d'observation visuelle suspecte, réalisation d'un prélèvement pour une observation au microscope par une personne formée ;
- En cas de suspicion de la présence de cyanobactéries (suite à l'observation visuelle ou à l'observation au microscope), appel d'un laboratoire agréé pour la réalisation d'un

prélèvement et la réalisation d'analyses en laboratoire, qui devront permettre de dénombrer les cellules, d'identifier les genres, de quantifier la teneur en microcystine. Le gestionnaire devra prendre contact avec l'ARS afin de s'accorder avec celle-ci sur la possibilité d'inclure le prélèvement et l'analyse dans le cadre du contrôle sanitaire renforcé ;

- Mise en œuvre des seuils d'alerte et des procédures associées selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, adoptées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (Cshpf) par un Avis du 6 mai 2003, et rappelées dans la Figure 44.

- **Acteurs :**

Pour la surveillance visuelle de l'ensemble du site : le gestionnaire de baignade

Pour la mesure quotidienne de la transparence, de la température, du pH et de la météo : 1 surveillant de baignade

Pour le prélèvement et l'observation au microscope : le gestionnaire de baignade formé

Pour la réalisation des analyses : un laboratoire agréé pour l'identification des espèces de cyanobactéries et pour le dosage des toxines

Pour la centralisation des informations et les prises de décision de surveillance renforcée, d'analyses en laboratoire et de fermeture préventive de la baignade : le gestionnaire en lien avec l'ARS

nombre de cyanobactéries < 20 000 cellules / ml qualité de l'eau satisfaisante		Pas de recommandation particulière
nombre de cyanobactéries > 20 000 cellules / ml et < 100 000 cellules / ml seuil d'alerte 1		Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules / ml et teneur en toxines (microcystine LR) < 25 µg / litre seuil d'alerte 2a		La baignade est limitée en dehors des zones de dépôts ou d'efflorescence Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules / ml et teneur en toxines (microcystine LR) > 25 µg / litre seuil d'alerte 2b		La baignade est interdite Les activités nautiques exercées dans des structures encadrées sont possibles sous certaines conditions Information spécifique de la population par affichage sur site
forte coloration de l'eau et/ou couche mousseuse seuil d'alerte 3		la baignade et toutes les activités nautiques sont interdites Information spécifique de la population par affichage sur site

Figure 44 : seuils d'alerte et procédures de gestion des cyanobactéries

Annexe 3 : exemple de fiche terrain pour la surveillance visuelle des cyanobactéries

E. 3 : Exemple de fiche d'observation visuelle de site

Description du point de prélèvement : _____

Date et heure du prélèvement : _____

Code du point de prélèvement : _____

Nom du préleveur : _____

Observations de terrain

Présence d'une couche d'écume : (oui/non); si oui : (à l'intérieur / à l'extérieur de la zone de baignade)

Epaisseur de la couche d'écume (cm) : _____

Surface de l'écume (m²) : _____

Couleur de l'écume : _____

Autres caractéristiques de la couche d'écume : _____ (*ininterrompue, dispersée*)

Dominance de cyanobactéries dans la masse d'eau: _____ (Oui/Non)

Caractéristiques de la dominance : _____ (*flocs, boules etc.*)

Force du vent : _____

Type de temps : _____ (*pluvieux, ensoleillé, nuageux*)

Temps prévu pour la semaine suivante : _____

Notes : _____ (*oiseaux/poissons morts, nombre de baigneurs etc.*)*: **Couche d'écume** : Couche ininterrompue d'algues qui est ou est presque opaque et qui a une surface d'au moins 1m².**: **Dominance de cyanobactéries** : Dominance visible de cyanobactéries dans la colonne d'eau sous forme d'amas ou de flocs vert fluo (mais parfois orangés..).**Mesure de terrain**

Profondeur de transparence (cm) : _____ (disque de Secchi)

Température de l'eau (°C) : _____

Valeur du pH : _____

Oxygène (optionel) : _____

Photo (no.) : _____

Croquis du lieu, avec report précis de la localisation des couches d'écume ou des zones avec une dominance de cyanobactéries dans l'eau.



Annexe 4 : exemples d'affiches pour les périodes d'alerte aux cyanobactéries

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
ET DES SOLIDARITÉS

Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTE-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS**PRESENCE D'UNE FORTE CONCENTRATION
DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU****Seuil d'alerte de niveau 1**

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleur diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Les analyses d'eau effectuées indiquent la présence de cyanobactéries à un nombre compris entre 20 000 et 100 000 cellules par millilitre.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

Certaines précautions doivent être respectées :

- Éviter d'ingérer de l'eau
- Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique
- Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après utilisation
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

Informations complémentaires :

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la Ddass, ou consulter le site internet : <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr>



MINISTÈRE DE LA SANTÉ
ET DES SOLIDARITÉS

Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTÉ-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 2a

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Les analyses d'eau effectuées révèlent actuellement une quantité importante de cyanobactéries supérieure au seuil de 100 000 cellules par millilitre fixé par les organismes officiels ci-dessus mentionnés.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

A ce jour, la teneur en microcystines (l'une des toxines sécrétées par les cyanobactéries) est faible (inférieure à 25 µg/l).

Certaines précautions doivent être respectées :

- Ne pas se baigner ou pratiquer des activités nautiques dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes
- Eviter d'ingérer de l'eau
- Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique
- Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

Informations complémentaires :

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la Ddass, ou consulter le site internet : <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr>



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA JEUNESSE ET DES SPORTSDirection Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTÉ-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE TRES FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 2b

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la Ddass. Les analyses d'eau effectuées révèlent actuellement une quantité importante de cyanobactéries supérieure au seuil de 100 000 cellules par millilitre fixé par les organismes officiels ci-dessus mentionnés.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques. Les effets connus sont :

- Lors de contact avec l'eau, irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau, maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

A ce jour, la teneur en microcystines (l'une des toxines sécrétées par les cyanobactéries) est également très importante (supérieure à la recommandation de 25 µg/l).

Certaines précautions doivent être respectées :

- La baignade est interdite
- Lors de la pratique des activités de loisirs nautiques (le cas échéant consulter également la fiche jointe) :
 - ✓ Ne pas pratiquer dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes
 - ✓ Eviter un contact prolongé avec l'eau
 - ✓ Eviter d'ingérer de l'eau et de respirer des aérosols de l'eau
 - ✓ Prendre une douche soignée après l'activité nautique
 - ✓ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques
- En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
- La consommation de poisson pêché sur ce site est déconseillée

Informations complémentaires

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la DDASS ou consulter le site internet : pays-de-la-loire.sante.gouv.fr



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS

Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTE-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE TRES FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 3

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Il a été récemment observé sur ce site des dépôts abondants d'algues et d'écumes attestant très probablement d'une grande quantité de cyanobactéries.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

Certaines précautions doivent être respectées

- La baignade est interdite
- Toutes les activités nautiques sont interdites
- En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche
- en cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
- la consommation de poisson pêché sur ce site est interdite

Informations complémentaires

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la DDASS 49 ou consulter le site internet : pays-de-la-loire.sante.gouv.fr