

Baignade du lac de la Warenne

Profil de baignade Année 2010



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT...

- ◆ Raison sociale ⇒ Commune de Charleville-Mézières
- ◆ Coordonnées ⇒ Service des sports
Mairie de Charleville-Mézières
Place du Théâtre
08000 CHARLEVILLE MEZIERES
- ◆ Nombre d'exemplaires remis ⇒ 1
- ◆ Pièces jointes ⇒ -
- ◆ Destinataires ⇒ Monsieur le Maire
- ◆ Date de remise du document ⇒ 3 mai 2011
- ◆ Lieu d'intervention et département ⇒ Charleville-Mézières, Ardennes
- ◆ Famille d'activité ⇒ Etudes
- ◆ Milieu ⇒ Eau

DOCUMENT...

- ◆ Nature du document ⇒ rapport
- ◆ Nomenclature du document ⇒ R- DSE11005EGAGO
- ◆ Revision ⇒ 02
- ◆ Nom du chargé d'affaires ⇒ Antoine SEREN ROSSO

CONTROLE QUALITE

- ◆ N° devis ⇒ DSE1001VEG96AGO
- ◆ Document élaboré par :

Nom :

Fonction :

Date :

Signature :

Rédigé	M. CADE	Chargée d'études	14/06/2011	
Vérifié :	A. GOBERT	Chef de projet	14/06/2011	

Mots clés : baignade, plage, profil, vulnérabilité, Warenne, Sport, Charleville-Mézières, Ardennes

SOMMAIRE

1	RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	5
1.1	PRINCIPAUX TEXTES REGLEMENTAIRES	5
1.1.1	<i>Textes européens</i>	5
1.1.2	<i>Codes</i>	5
1.1.3	<i>Décrets et arrêtés</i>	5
1.1.4	<i>Circulaires, notes</i>	6
1.2	DEFINITIONS	7
1.2.1	<i>Eau de baignade</i>	7
1.2.2	<i>Personne responsable d'une eau de baignade</i>	7
1.2.3	<i>Profil de baignade</i>	7
1.2.4	<i>La classification des eaux de baignade</i>	9
1.2.5	<i>Rôle des différents acteurs</i>	9
1.3	NORMES DE QUALITE DES EAUX DE Baignade	11
1.3.1	<i>Les paramètres à analyser à chaque prélèvement</i>	12
1.3.2	<i>Informations générales sur les paramètres analysés</i>	14
1.3.3	<i>Les différents modes de classement à l'échelle de la saison de baignade</i>	16
2	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE DE LA Baignade.....	19
2.1	HISTORIQUE.....	19
2.2	GEOMETRIE DE L'ETANG.....	19
2.3	DONNEES GEOLOGIQUES	21
2.4	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ETANG	22
2.5	ÉTAT GENERAL DE L'ETANG	22
3	TYPE DE PROFIL	25
4	ÉTAT 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	<i>Zone de baignade</i>	26
4.2.2	<i>Plage</i>	27
4.2.3	<i>Environnement de la plage</i>	31
4.2.4	<i>Contexte climatique</i>	34
4.3	DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE.....	35

4.4	ANALYSE DES DONNEES DISPONIBLES SUR LA QUALITE DES EAUX.....	37
4.4.1	<i>Résultats d'analyse.....</i>	37
4.4.2	<i>Classement de l'eau de baignade.....</i>	40
4.4.3	<i>Analyse des dégradations.....</i>	40
4.4.4	<i>Historique des évènements particuliers</i>	41
4.4.5	<i>Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé</i>	42
4.5	DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE.....	44
4.5.1	<i>Tracé de la zone d'étude</i>	44
4.5.2	<i>Caractérisation de la zone d'étude</i>	46
5	DIAGNOSTIC : IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION, MISE EN RELATION AVEC LA QUALITE DES EAUX.....	48
5.1	INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION.....	48
5.2	ANALYSE STATISTIQUE DE CORRELATION DES DONNEES HISTORIQUES.....	50
5.2.1	<i>Corrélation entre les paramètres de l'eau de baignade.....</i>	50
5.2.2	<i>Corrélation entre la qualité de l'eau et la fréquentation</i>	52
5.2.3	<i>Corrélation entre la qualité de l'eau et la pluviométrie.....</i>	52
5.3	ANALYSE DES RISQUES	54
5.4	PRISE EN COMPTE DES PERSPECTIVES D'EVOLUTION	55
6	MESURES DE GESTION.....	56
6.1	PROPOSITION POUR LA PREVENTION DES POLLUTIONS	56
6.1.1	<i>Prévention des pollutions microbiologiques</i>	56
6.1.2	<i>Prévention des pollutions par les cyanobactéries, les macro-algues, les plantes aquatiques, le phytoplancton ou les déchets</i>	56
6.2	PROPOSITIONS POUR LA GESTION DES EPISODES DE POLLUTION	57
6.2.1	<i>Mise en place d'un système d'auto surveillance de la qualité des eaux de baignade.....</i>	57
6.2.2	<i>Episodes de pollutions microbiologiques.....</i>	59
6.2.3	<i>Episodes de pollutions par les cyanobactéries, les macro-algues, les plantes aquatiques, le phytoplancton ou les déchets</i>	59
7	SYNTHESE	62
	ANNEXE 1 : PROTOCOLES EXPERIMENTAUX	64

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 autorisée 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.

Rappel du contexte réglementaire

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>	/	<ul style="list-style-type: none"> - 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 dans le respect des règles de sécurités (affichage installations sanitaires,...)
Maire	<ul style="list-style-type: none"> - Installer des panneaux d'interdiction - Afficher les dangers 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 partis des paramètres réglementaires 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, du pH et de la transparence peut entraîner 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: principaux 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 :
<ul style="list-style-type: none"> - 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 :
<p>Le pH est une valeur qui traduit l'acidité ou la basicité de l'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH>7, l'eau est basique, - pH<7, l'eau est acide. <p>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.</p>	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.

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*

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

Le lac de la Warenne est un plan d'eau artificiel d'une dizaine d'hectares installé à l'Ouest de Charleville-Mézières à proximité d'une boucle de la Meuse. La plage, d'environ 175 m de long, accueille en été jusqu'à 700 baigneurs les jours de grand beau temps. Le lac est alimenté en eau à partir de la nappe phréatique.

Les travaux de creusement ont eu lieu au cours de l'année 1975. Le site a probablement été ouvert lors de la saison estivale suivante.

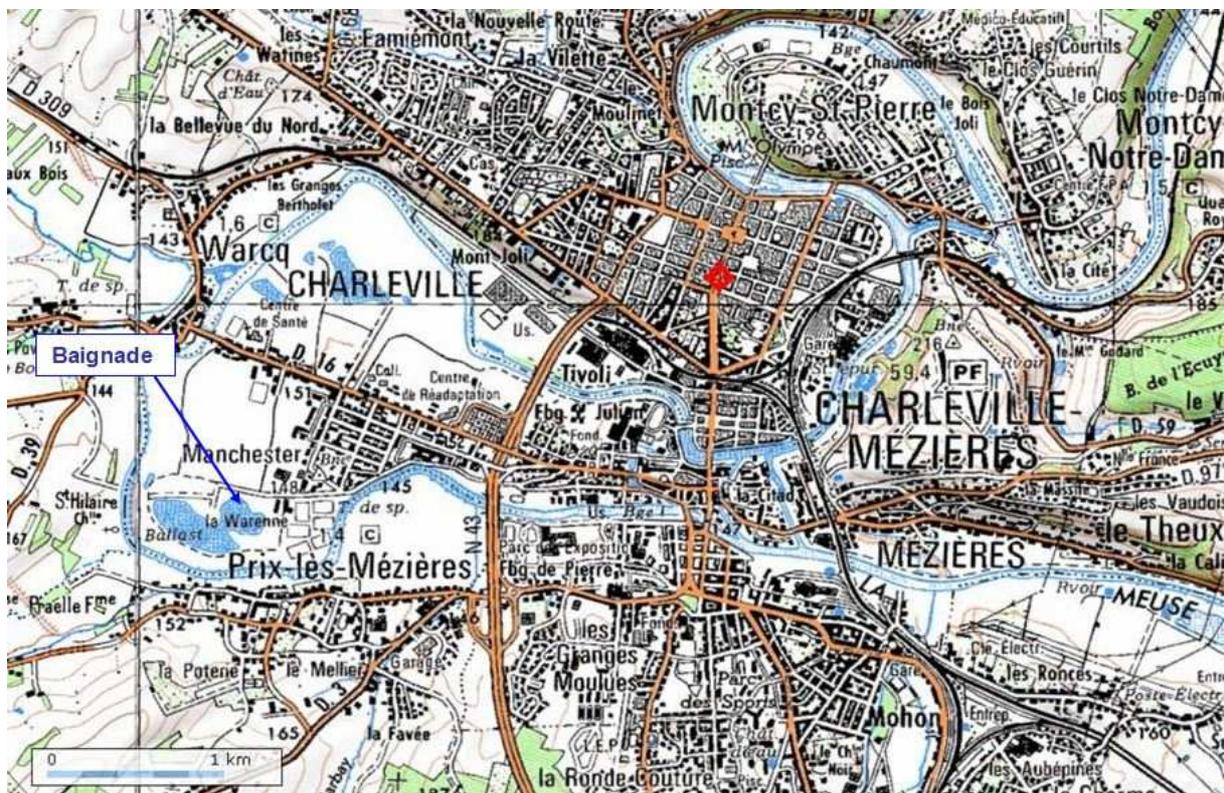


Figure 4: contexte géographique de la baignade (source : géoportail)

2.2 Géométrie de l'étang

La superficie totale du plan d'eau est 9 ha (d'après geoportail). La profondeur maximum observée est de 3 m.



Figure 5: emprise utilisée pour le calcul de la superficie du plan d'eau (source: geoportail)

Au niveau de la zone de baignade, la berge est ensablée et en pente douce. Ailleurs, les berges sont enherbées. Au niveau de la zone de pêche, les berges sont également en pentes douces, elles sont abruptes uniquement rive Est du plan d'eau.



Figure 6: état des berges (source: geoportail)

En considérant une profondeur moyenne de 2 m sur tout le lac, son volume serait près de 180 000 m³.

Le fond est constitué d'argile et l'envasement du plan d'eau est de 5 à 50 cm.

2.3 Données géologiques

Les caractéristiques géologiques aux alentours de Charleville Mézières sont les suivantes :

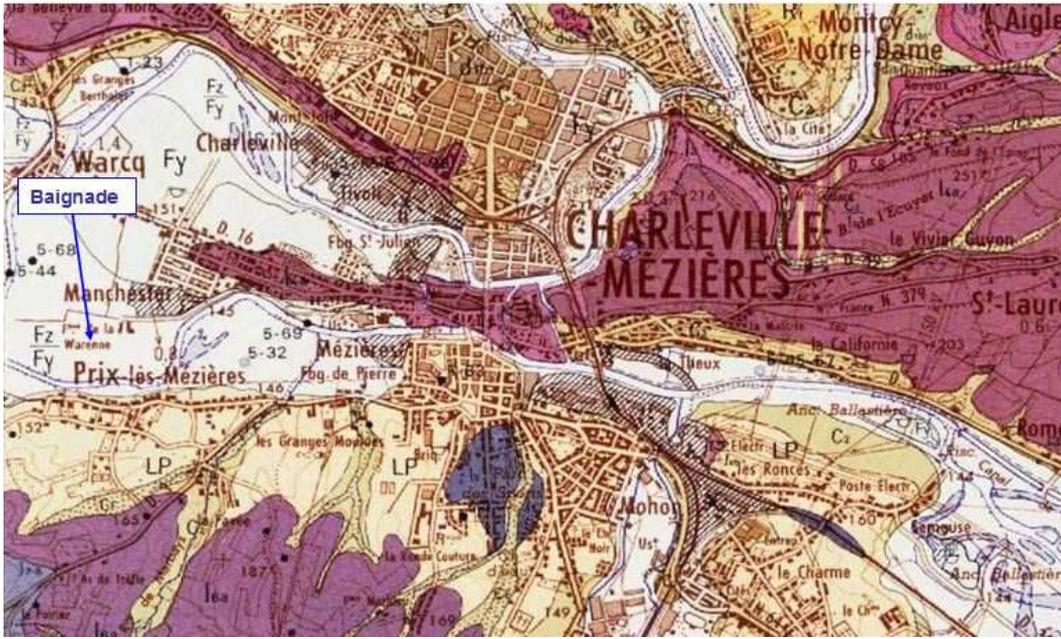


Figure 7: extrait de la carte géologique au 1/50 000, feuille de Charleville-Mézières (source : InfoTerre)

Légende :

-  Alluvions récentes
-  Anciens chenaux
-  Alluvions anciennes : Graviers et sables calcaires
-  Domérien inférieur : Argiles et calcaires gris ("Marnes à ovoïdes")
-  Carixien : Argiles et calcaires gris ("Marnes à ovoïdes")
-  Sinémurien supérieur (Lotharingien) : Alternances de calcaires argileux et de marnes sableuses
-  Sinémurien moyen : Alternances de calcaires gréseux et de marnes
-  Sinémurien inférieur : Alternances de calcaires argileux et de marnes silteuses bleues
-  Hettangien : Alternance de calcaires argileux et d'argiles calcaires
-  Siégénien supérieur : Phyllades calcaires
-  Siégénien inférieur : Phyllades et quartzites
-  Gédinnien supérieur
-  Remblais
-  Complexe de formation d'altération et résiduelles : Limons argileux sur argile à débris de schistes sur substrat non différencié

La baignade est implantée dans les alluvions récentes (limon, argile, graviers et sables calcaires).

2.4 Fonctionnement hydraulique de l'étang

Le plan d'eau se situe à l'Ouest de la ville à proximité d'une boucle de la Meuse.

Le lac de la Warenne est une ballastière, qui est alimentée uniquement par la nappe alluviale. Les échanges avec la nappe phréatique sont probablement diffus à travers l'ensemble du fond et des berges du plan d'eau.



Figure 8: hydrographie (source géoportail)

D'après les informations que nous avons recueillies, la rive recule de 4 à 5 m au cours de l'année entre le niveau haut et le niveau bas, ce qui correspond à une variation de hauteur assez faible en raison des faibles pentes du rivage.

Le temps de renouvellement de l'eau n'est pas connu.

2.5 Etat général de l'étang

Lors de notre visite, nous avons constaté la présence de canards sur le plan d'eau. Ces derniers sont plus nombreux l'hiver que l'été.



Figure 9: canards

La présence de poissons est généralisée (sandres, gardons, brochets).
Quelques macro-déchets ont été constatés sur les berges.



Figure 10: macro-déchets

Contexte géographique et historique de la baignade

La plage de Charleville Mézières a été labellisée Pavillon Bleu en 2010, symbole d'une qualité environnementale exemplaire.

L'obtention du Pavillon Bleu est basée sur l'examen de plusieurs critères :

- les critères liés à l'éducation à l'environnement,
- les critères liés à l'environnement général ou à la gestion du site,
- les critères liés à la gestion des déchets,
- et les critères liés à la gestion de l'eau et du milieu.



Figure 11: label pavillon bleu

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.

Le profil de **type 2** est justifié ici par l'existence d'épisodes de prolifération de plantes aquatiques.

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 Warenne** ».

4.2 Description du contexte de la zone de baignade

4.2.1 Zone de baignade

La zone de baignade comprend un bain unique délimité par des bouées. La profondeur sous la ligne de bouées est d'environ 2,50 m. Au total, la zone de baignade constitue une aire de plus de 5 000 m².



Figure 12: délimitation de zone de baignade (source: géoportail)

Le fond de la zone de baignade est constitué essentiellement de sable.

L'été, il n'y a aucune végétation immergée ou émergée présente dans la zone 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

Les personnes que nous avons rencontrées estiment la fréquentation maximale de la plage à près de 1500 visiteurs les jours de pointe (weekend ensoleillé).

Nous avons pu récupérer l'historique de la fréquentation de la plage ces quatre dernières années :

Année	Fréquentation (nombre de visiteurs)
2007	5 226
2008	16 010
2009	19 821
2010	28 000

Figure 13: fréquentation annuelle de la plage

Notons que la fréquentation est en constante augmentation au fil des ans.

A partir des données concernant la fréquentation annuelle de la plage, nous pouvons estimer la fréquentation moyenne journalière à 288 usagers.

La zone de baignade est surveillée par quatre maîtres-nageurs du 1^{er} juillet au 31 août. La baignade est ouverte tous les jours de la semaine de 13 h à 19 h.

Les maîtres-nageurs disposent d'un bateau à moteur avec lequel ils longent la ligne d'eau afin de dissuader les baigneurs de quitter la zone de baignade surveillée.

4.2.2 Plage

La plage du plan d'eau de la Wrenne constitue une aire d'environ 10 000 m². Elle est recouverte de sable, et délimitée à l'Est par une aire enherbée (constituant tout le tour de l'étang).

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 14: vue de la plage

L'accès à la plage se fait par une entrée unique. L'accès à la plage est gratuit.



Figure 15: route d'accès à la plage

La plage est équipée d'un bâtiment qui comprend le poste de secours ainsi que des toilettes, des vestiaires et des douches, dont une partie est accessible aux personnes à mobilité réduite. Le panneau d'affichage qui présente les résultats du contrôle sanitaire est fixé sur ce bâtiment.

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 16: bâtiment de la plage



Figure 17: sanitaires de la plage

A coté du bâtiment principal de la plage, on trouve un petit hangar servant à stocker le matériel de plage (fauteuils de plage et parasols).

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: stockage du matériel de plage**

L'accès à la plage est en principe interdit aux animaux domestiques. On peut toutefois rencontrer quelques chiens.

La faune sauvage fréquente peu le lac (quelques canards sont présents essentiellement l'hiver).

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.

D'autres activités nautiques comme la voile, le triathlon, le kayak et occasionnellement la plongée sont pratiquées sur le plan d'eau.

L'aire engazonnée à l'Est de la plage comprend d'une part une aire de pique-nique (non aménagée) et d'autre part une aire de jeux pour enfants.

**Figure 19: aire de jeux**

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

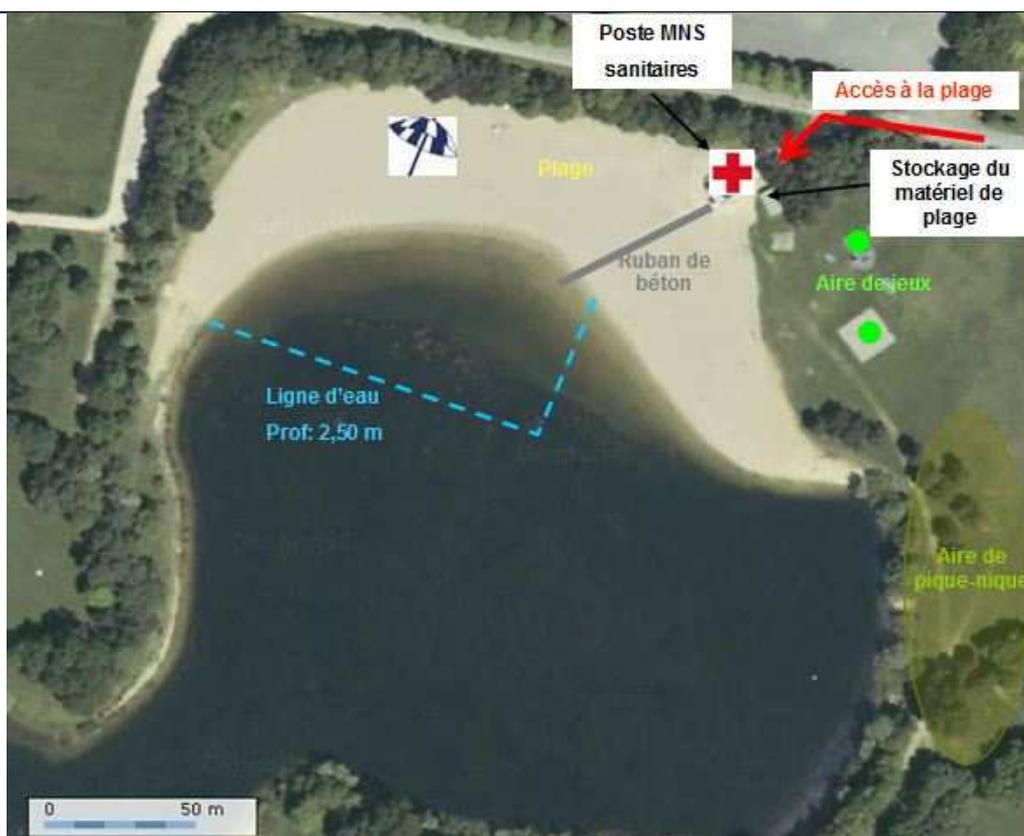


Figure 20: environnement de la plage (source: géoportail)

4.2.3 Environnement de la plage

Les environs immédiats de la plage sont occupés par :

- Une ancienne ferme à l'Est du plan d'eau servant aujourd'hui de local pour les services espaces verts de la ville ;
- Des terrains agricoles au Nord de la gravière ;
- Plusieurs terrains de foot ;
- Un parking (le tour du bassin est fermé à la circulation mais nous avons constaté la pratique sauvage du motocross sur les terrains de l'ancienne ferme). Deux marchands de glaces ambulants s'installent sur le parking les mois de juillet et d'août ;

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 21: parking de la plage

- Une prairie de fauche (entre la Meuse et le plan d'eau) ;



Figure 22: prairie de fauche

- Quelques jardins privés à l'Ouest du lac ;

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: jardins privés

D'une manière générale, la baignade est implantée dans un environnement péri-urbain, à proximité de Manchester, un quartier de Charleville-Mézières. La ville de Charleville-Mézières compte plus de 50 000 habitants.



Figure 24: environnement général de la 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

4.2.4 Contexte climatique

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

Le climat est plutôt tempéré, avec une température moyenne annuelle de 14.3 °C et un cumul de précipitations de 938 mm.

Les mois de juillet et août sont parmi les plus secs de l'année (respectivement 68 et 57 mm de précipitations cumulées mensuelles et 10 et 9 jours de pluie)

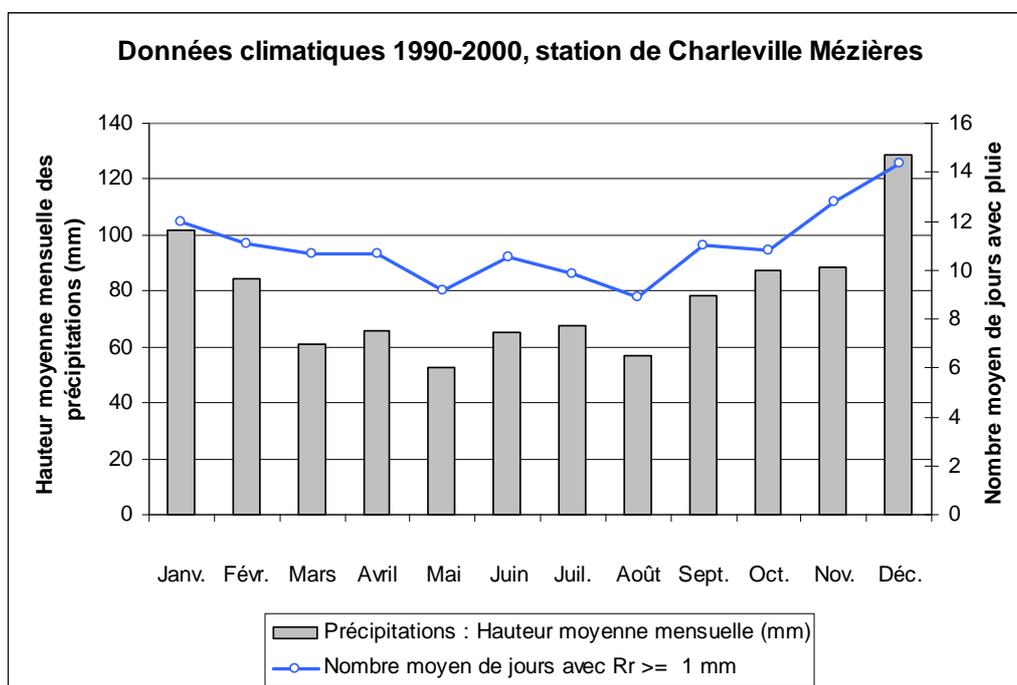


Figure 25: données climatologiques de base sur les précipitations

Ces deux mois sont également les plus chauds de l'année avec des températures moyennes identiques de 17.3 °C, et environ 12 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

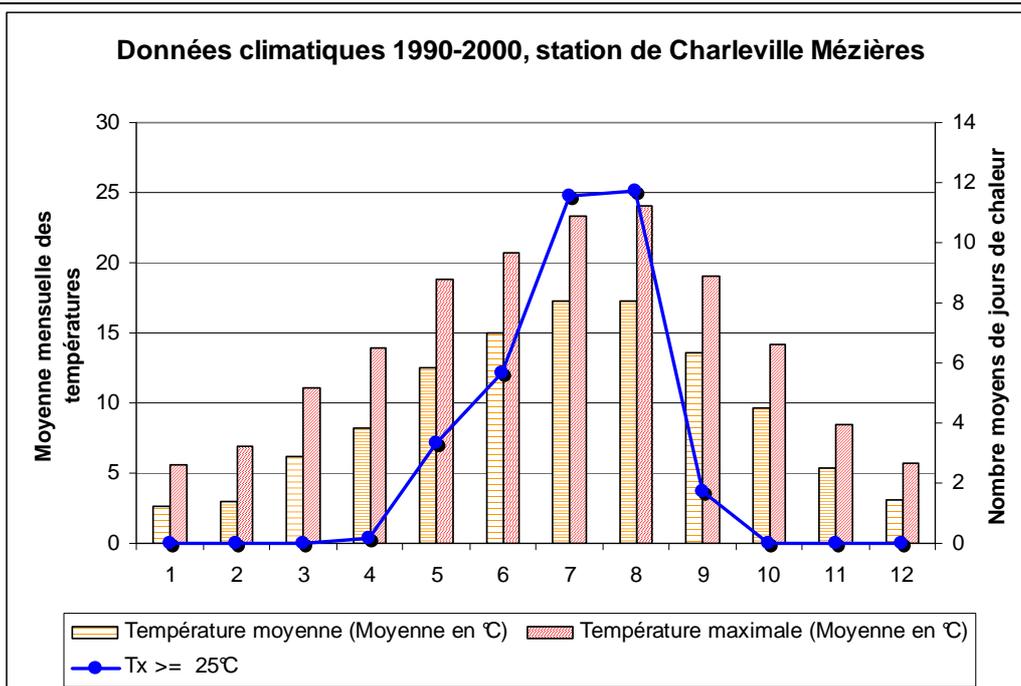


Figure 26: données climatologiques de bases sur les températures

La vitesse moyennée du vent sur 10 minutes est de 2.2 m/s en juillet et de 1.9 m/s en août. La direction locale du vent n'est pas connue.

4.3 Description des points de surveillance

Le point de prélèvement s'effectue dans la zone de baignade dans une zone d'au moins 1 m de profondeur.



Figure 27: localisation du point de prélèvement (source: géoportail)

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

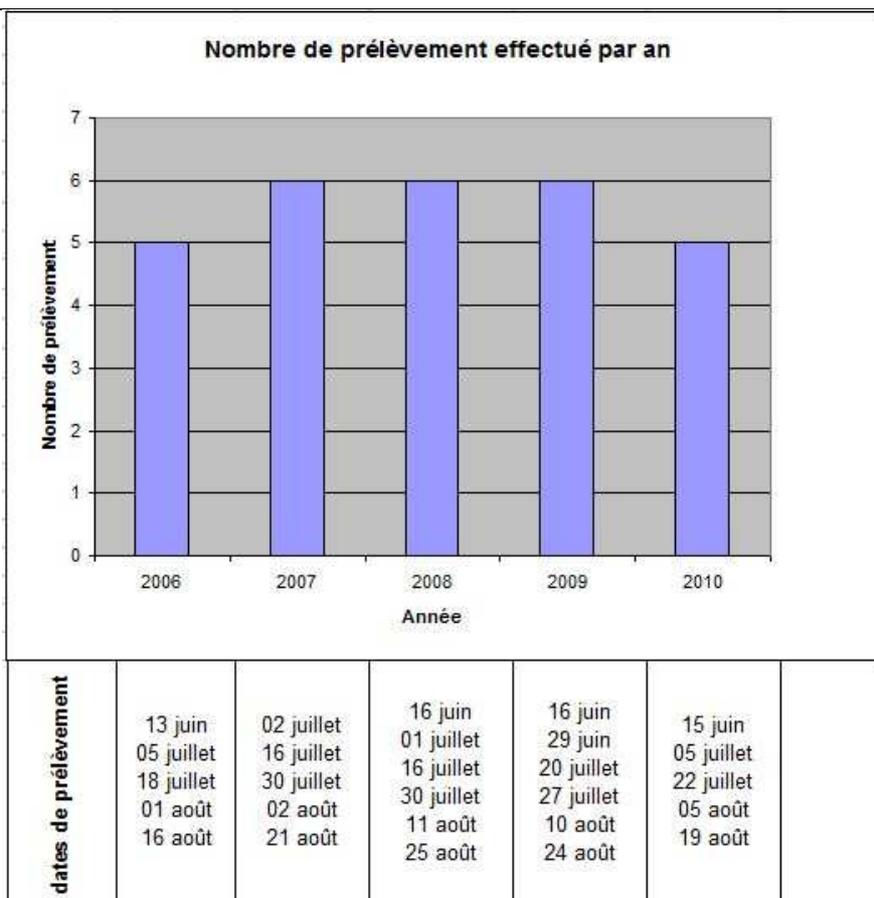


Figure 28: nombre et date des prélèvements réglementaires depuis 2006

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 ou Entérocoques intestinaux
- Transparence
- pH
- température eau
- température air

Les coliformes totaux ne font plus partie des paramètres réglementaires 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	Entérocoques /100ml	Escherichia coli / 100ml	huiles minérales	phénols	rés. Goudroneux	Subst. tensio-actives	coloration	pH	Transparence	temp. eau	temp. air
		n/100 mL	n/100 mL	n/100 mL	qualit.	qualit.	qualit.	qualit.	qualit	unité pH	qualit.	°C	°C
13-juin-06	bon	43	<15	15	absence	absence	présence	absence	normale			23.4	26.5
05-juil-06	bon	23	<15	46	absence	absence	absence	absence	normale			27.1	26
18-juil-06	bon	43	<15	30	absence	absence	absence	absence	normale		0.65	27.6	34.2
01-août-06	bon	23	77	30	absence	absence	absence	absence	normale		1	24.6	17.9
16-août-06	bon	<30	15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	20.1	20.1
12-juin-07	bon		<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		>1	23.1	16.6
02-juil-07	bon	30	<15	43	absence	absence	absence	absence	normale		0.7	20.5	16.1
16-juil-07	bon	15	15	23	absence	absence	absence	absence	normale		>1	26	27.8
30-juil-07	bon	<15	<15	43	absence	absence	absence	absence	normale		0.7	19.5	10.7
06-août-07	bon	15	<15	23	absence	absence	absence	absence	normale		>1	23.3	20.4
21-août-07	bon	15	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale		0.9	21.5	22.8
16-juin-08	bon	9.2	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	22	21.7
01-juil-08	bon	3.6	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		>1.2	25.1	29.3
16-juil-08	bon	430	<15	15	absence	absence	absence	absence	normale		>1	22.7	17
30-juil-08	bon	23	<15	30	absence	absence	absence	absence	normale		>1	24.2	18
11-août-08	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	21.7	15
25-août-08	moyen	1500	<15	195	absence	absence	absence	absence	normale		>1	19.3	15.3
16-juin-09	bon	75	93	61	absence	absence	absence	absence	normale		1	23.9	18.2
29-juin-09	bon	15	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	25.6	25.6
20-juil-09	bon	4	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	19.3	15.2
27-juil-09	bon	15	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	20.8	16.8
10-août-09	bon	23	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		1	23.2	19
24-août-09	bon	10	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale		0.9	23.9	26.2

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	Entérocoques /100ml	Escherichia coli / 100ml	huiles minérales	phénols	rés. Goudroneux	Subst. tensio-actives	coloration	pH	Transparence	temp. eau	temp. air
		n/100 mL	n/100 mL	n/100 mL	qualit.	qualit.	qualit.	qualit.	qualit	unité pH	qualit.	°C	°C
15-juin-10	bon	9	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	8.8	2	21.8	20
05-juil-10	bon	23	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	9.1	1	26.5	20
22-juil-10	bon	43	<15	<15	absence	absence	absence	absence	normale	8.1	>1.5	24	20
05-août-10	bon	23	15	15	absence	absence	absence	absence	normale	8.2	>1	20.8	20
19-août-10	bon	43	15	94	absence	absence	absence	absence	normale	8.4	>1	20.2	20

Figure 29 : résultats des analyses réglementaires 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)		Excellent (conforme)
2010		A (conforme)	Excellent (conforme)

Figure 30: Classement global de l'eau de baignade selon l'ancienne et la nouvelle directive (source: ARS)

L'eau de la baignade du plan d'eau de Charleville-Mézières présente une qualité conforme à la réglementation européenne selon les normes de l'ancienne directive. La classe officiellement retenue est indiquée en gras sur le tableau ci-dessus.

La microbiologie et la transparence sont les paramètres principalement incriminées dans la dégradation de l'eau de baignade de Charleville-Mézières. Notons toutefois qu'un non respect du paramètre transparence n'entraîne pas forcément une dégradation.

4.4.3 Analyse des dégradations

28 résultats d'analyse sont disponibles pour l'eau du lac de la Warenne 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 conclusions sanitaires font apparaître les causes de dégradation suivantes :

- 2007 : dû à une transparence trop faible ;
- 2008 : dû à la présence de Coliformes totaux et d'Escherichia coli supérieure à la valeur limite guide ;
- 2009 : dû à une transparence trop faible ;
- 2010 : dû à un pH supérieur à 9.

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

- phénols : toujours absents ;
- huiles minéral : toujours absents ;
- résidus goudronneux et matières flottantes : toujours absents ;

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

- substances tensio-actives : toujours absents ;
- odeur : toujours normale ;
- Entérocoques : toujours inférieurs du seuil de 100 UFC / 100 mL ;
- pH : toujours inférieur à la limite de qualité ($6 < \text{pH} < 9$).

Les paramètres ayant entraîné une dégradation, sont :

- Coliformes totaux : 1 dépassement du seuil de 500 UFC / 100 mL ;
- Escherichia coli : 1 dépassement du seuil de 100 UFC / 100 mL ;
- Transparence : inférieure à 1 m à 4 reprises. Notons que la valeur de référence est d'environ 2 m (profondeur moyenne à laquelle est effectuée la mesure) ;
- pH : 1 dépassement de la leur limite.

4.4.4 Historique des évènements particuliers

Le plan d'eau connaît un afflux de plantes aquatiques (élodées) depuis 3 ans. Ces plantes ne sont pas mauvaises pour la qualité de l'eau de baignade (les élodées sont utilisées pour garnir les aquariums) mais occasionnent une gêne physique pour les baigneurs et les pêcheurs du fait de leur prolifération incontrôlable, ainsi qu'un risque de noyade pour les baigneurs par emmêlement des jambes dans les tiges de la plante.

La région du lac principalement touchée par la prolifération des élodées est présentée sur la figure ci-dessous :



Figure 31: délimitation de la zone infestée par les élodées (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

Une centaine de carpes Amours, des prédateurs de ces herbes, ont alors été introduites dans le plan d'eau en juin 2010. Cette solution, la plus écologique et économique, a permis de limiter la prolifération des élodées dans la zone de baignade.

Il faut noter que l'absence de pollution ces dernières années ne peut pas être interprétée comme l'impossibilité que la zone de baignade soit polluée.

4.4.5 Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé

Les résultats des analyses spécifiques demandées par l'ARS en 2010 pour l'eau du lac de la Warenne sont présentés dans le tableau ci-dessous :

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	Taux de saturation O2	oxygène dissous	demande chimique en oxygène (DCO)	demande biochimique en oxygène (DBO5)	Azote Kjeldahl	Phosphore total
		mg O2/L	mg O2/L	mg O2/L	mg N/L	mg P2O5/L
05-juil-10	85%	9.5	7	2.9	1	<0.05
22-juil-10	64%	8.3	15	2	1.4	<0.05
05-août-10	60%	7.2	19	1.5	1.5	<0.05
19-août-10	68%	7.3	12	1.2	<0.5	<0.05

Figure 32: résultats des analyses spécifiques effectuées par l'ARS en 2010

Classe d'aptitude →	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Indice d'aptitude →	80	60	40	20	
MATIÈRES ORGANIQUES ET OXYDABLES					
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	8	6	4	3	
Taux de saturation en oxygène (%)	90	70	50	30	
DBO5 (mg/l O ₂)	3	6	10	25	
DCO (mg/l O ₂)	20	30	40	80	
Carbone organique (mg/l C)	5	7	10	15	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,5	1,5	4	8	
NKJ (mg/l N)	1	2	6	12	
MATIÈRES AZOTÉES HORS NITRATES					
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1	2	4	10	
NO ₂ ⁻ (mg/l NO ₂)	0,03	0,3	0,5	1	
NITRATES					
Nitrates (mg/l NO ₃)	2				
MATIÈRES PHOSPHORÉES					
PO ₄ ³⁻ (mg/l PO ₄)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	

Figure 33: classe d'aptitude à la biologie selon le SEQ-Eau douce v2, matières organiques et oxydables, matières azotées, nitrates et matières phosphorées

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

L'eau de baignade du lac de la Warenne se situe dans la classe bleue du SEQ-eau douce pour les paramètres oxygène dissous, DCO, DBO5 et phosphore total pour les quatre analyses effectuées en 2010 et l'analyse du 19 août pour l'azote Kjeldahl.

En revanche, l'eau de baignade se situe dans la classe verte pour les paramètres taux de saturation en O₂ (pour les trois analyses) et l'azote Kjeldahl (pour les analyses du 05 et 22 juillet et du 5 août 2010).

Nous avons également pu récupérer les différentes analyses de cyanobactéries effectuées depuis 2006 :

date prélèvement	nombre de cyanobactéries en nbre de cell/mL
18-juil.-06	84 704
24-août-06	69 969
16-juil.-07	5 000
6-août-07	19 000
21-août-07	99 000
16-juil.-08	200
18-août-08	0
23-juin-09	28
23-juin-09	0
20-juil.-09	4 430
3-août-09	0
24-août-09	0
05-juil-10	4 266
05-août-10	23
19-août-10	580

En 2006 et 2007, le seuil des 20 000 cellules par mL est dépassé, correspondant à un maintien de l'activité de baignade mais nécessite une surveillance visuelle renforcée.

Le lac de la Warenne n'a pas connu d'épisodes de prolifération de cyanobactéries depuis 2007.

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.

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

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).

Dans le cas du lac de la Warenne, les vecteurs de pollution envisageable sont : le ruissellement de surface, les apports des deux ruisseaux alimentant le plan d'eau et les rejets d'origine humaine.

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. Le bassin versant de la Meuse est exclu car les berges réalisent une filtration de l'eau.

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 l'étang et seront nécessairement inclus dans le bassin versant défini pour les eaux de ruissellement.

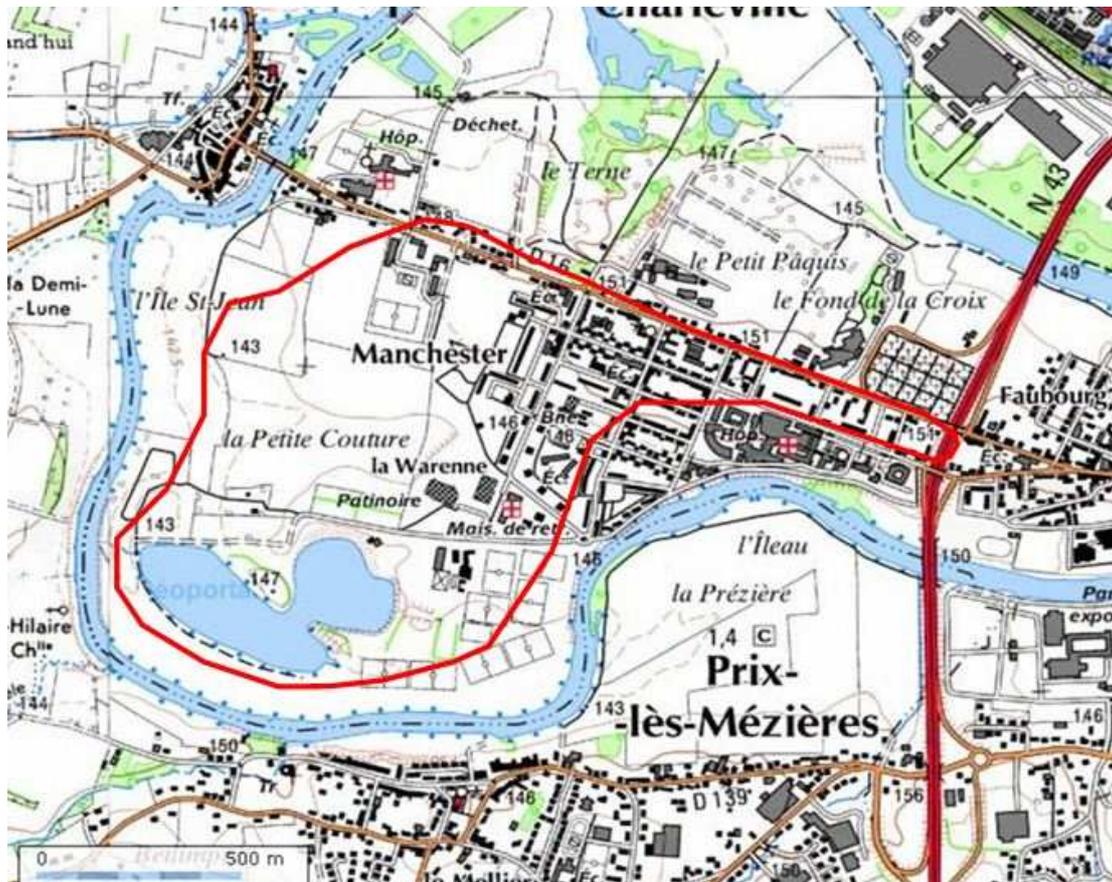


Figure 34: délimitation de la zone d'étude

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

La superficie de la zone d'étude ainsi délimitée atteint près de 110 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

Le sol de la zone d'étude est occupé d'une part par une zone urbanisée (quartier Manchester de Charleville-Mézières) et d'autre part par des terrains agricoles. L'agriculture du bassin versant est majoritairement céréalière.



Figure 35: photographie aérienne de la zone d'étude (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 36: type de culture de la zone d'étude (source géoportail RPG 2009)

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
Réseaux d'assainissement eaux usées	Sanitaires de la plage Quartier Manchester de Charleville Mézières
Eaux de ruissellement	Ruissellement de la route et des territoires agricoles
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

Les eaux de ruissellement qui passent par les zones de cultures et les routes peuvent se charger en pollution (apport d'éléments nutritifs favorisant le développement des plantes aquatiques et pollution par les hydrocarbures) avant de s'écouler dans la Warenne.

L'assainissement de Charleville-Mézières est collectif. A proximité de la baignade, les réseaux sont séparatifs. Le réseau pluvial collecte les eaux de ruissellement de la route et du parking de la plage. Les sanitaires de la plage sont raccordés au réseau d'eaux usées. Les effluents sont ensuite acheminés vers la station d'épuration de la ville.



Figure 37: assainissement de la plage

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

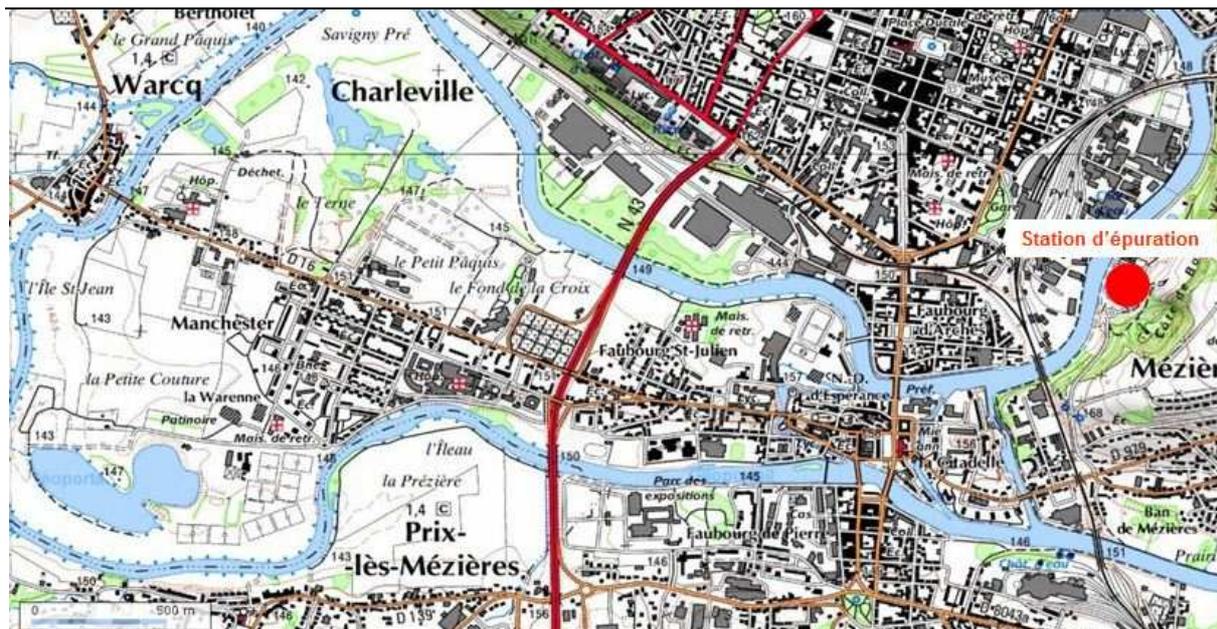


Figure 38: localisation de la station d'épuration de Charleville-Mézières (source: géoportail)

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

5.2 Analyse statistique de corrélation des données historiques

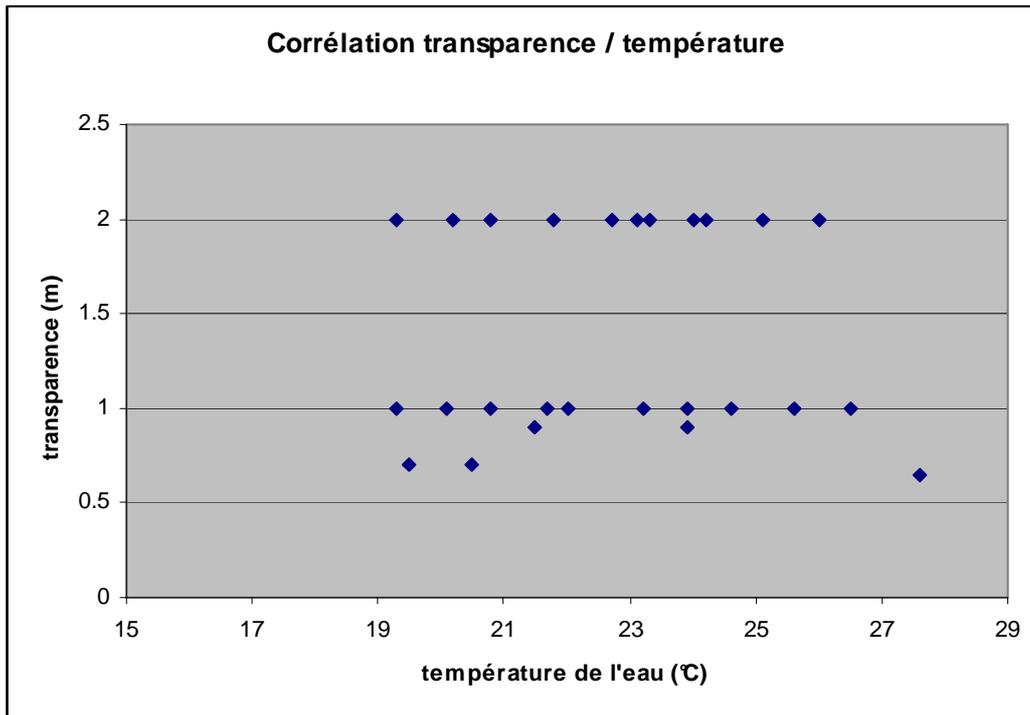
Nous avons recherché s'il existait des corrélations d'une part entre les paramètres mesuré dans l'eau de baignade entre eux, et entre ces paramètres et d'autres facteurs tels que la fréquentation de la baignade et la pluviométrie.

5.2.1 Corrélation entre les paramètres de l'eau de baignade

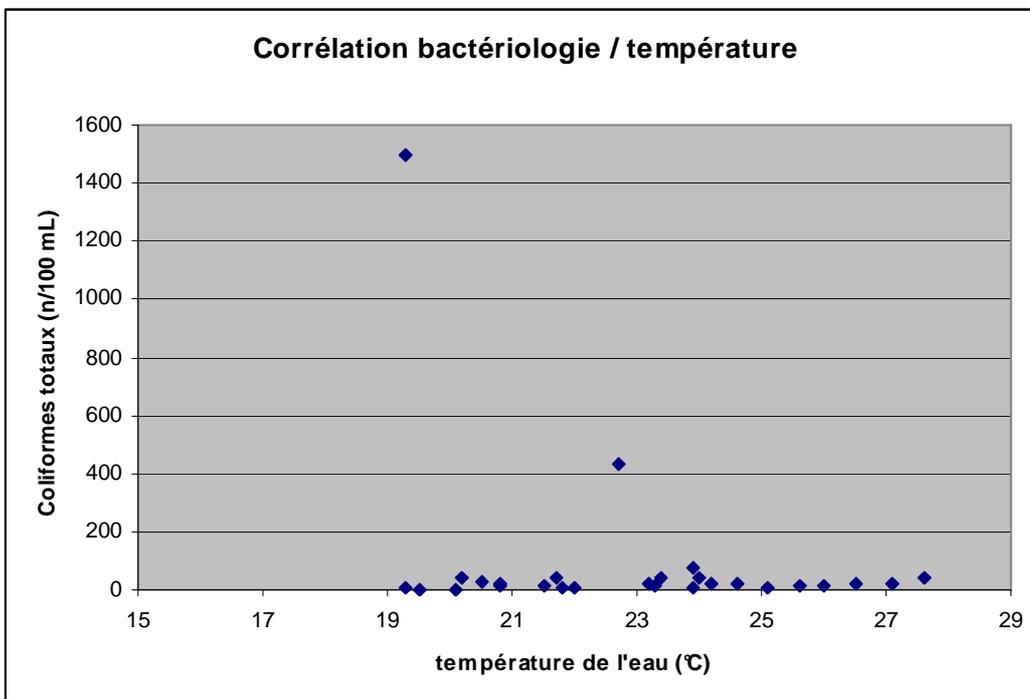
L'analyse porte sur un total de 28 prélèvements.

Nous avons comparé la transparence avec la température de l'eau. Les résultats sur la transparence de type « >1 » ou « >1.2 » ou « >1.5 » ont été remplacés par la valeur « 2 ».

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



Nous avons également comparé les résultats obtenus en bactériologie avec la température de l'eau. Les résultats sur la bactériologie inférieurs au seuil de détection « <15 » ont été remplacés par la valeur 0.



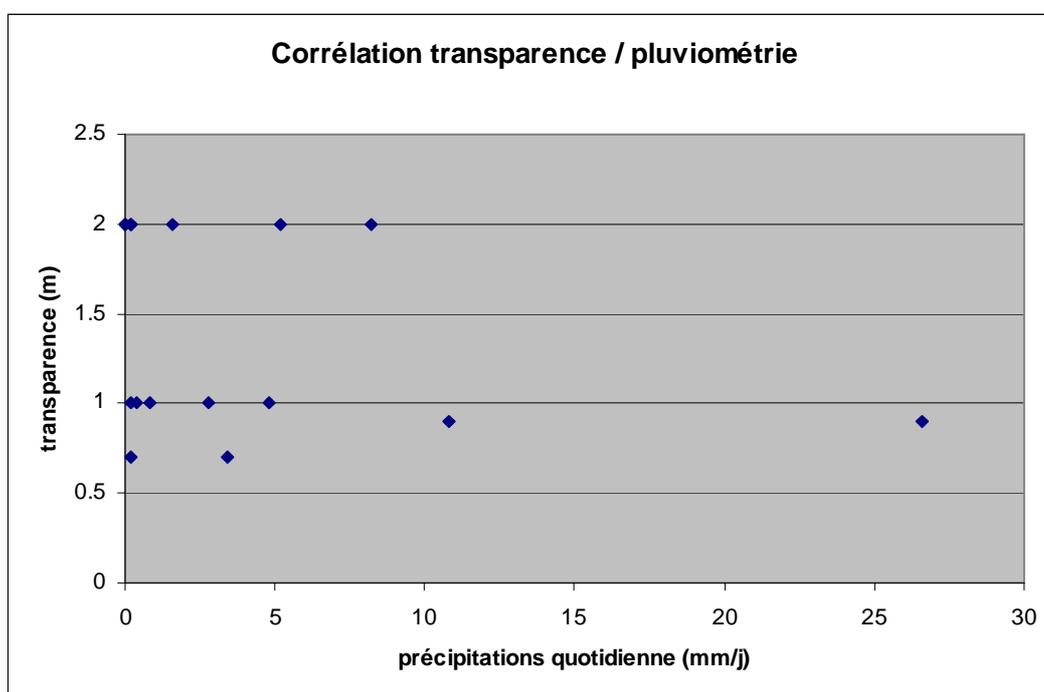
Ces graphes ne montrent aucune corrélation entre la température de l'eau et les paramètres de transparence ou de bactériologie.

5.2.2 Corrélation entre la qualité de l'eau et la fréquentation

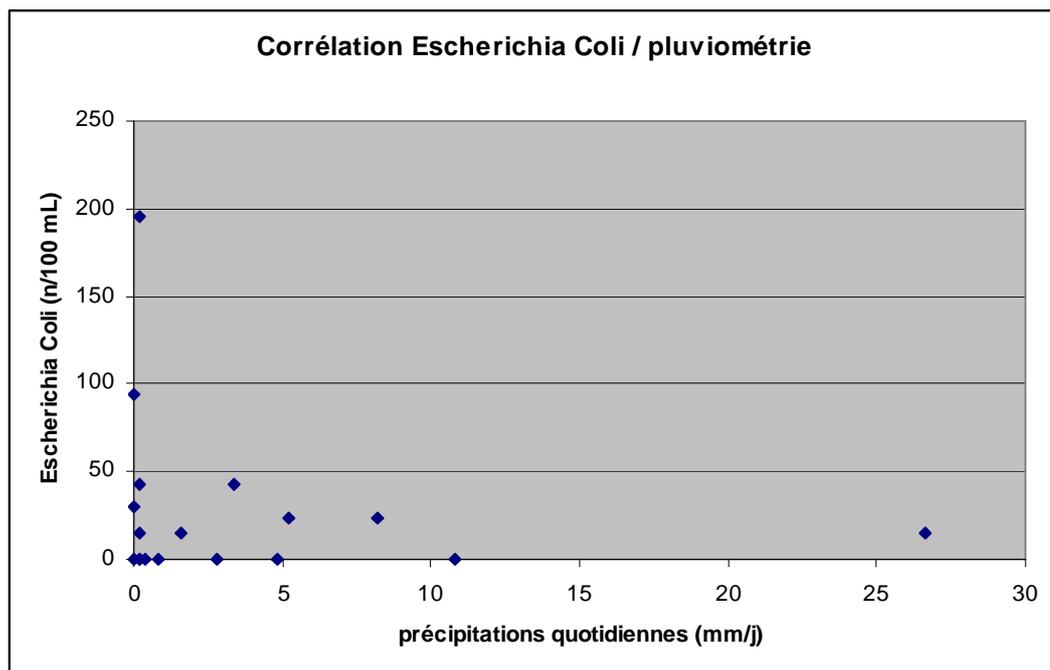
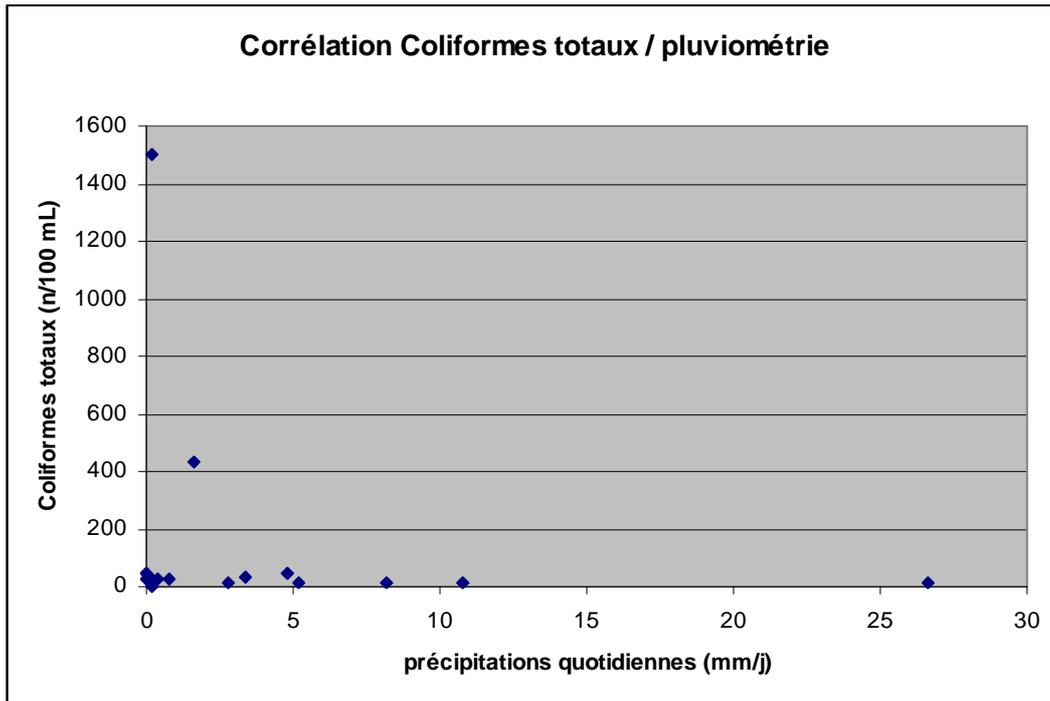
Cette analyse n'est pas réalisable en raison de l'absence de données suffisamment précises sur la fréquentation.

5.2.3 Corrélation entre la qualité de l'eau et la pluviométrie

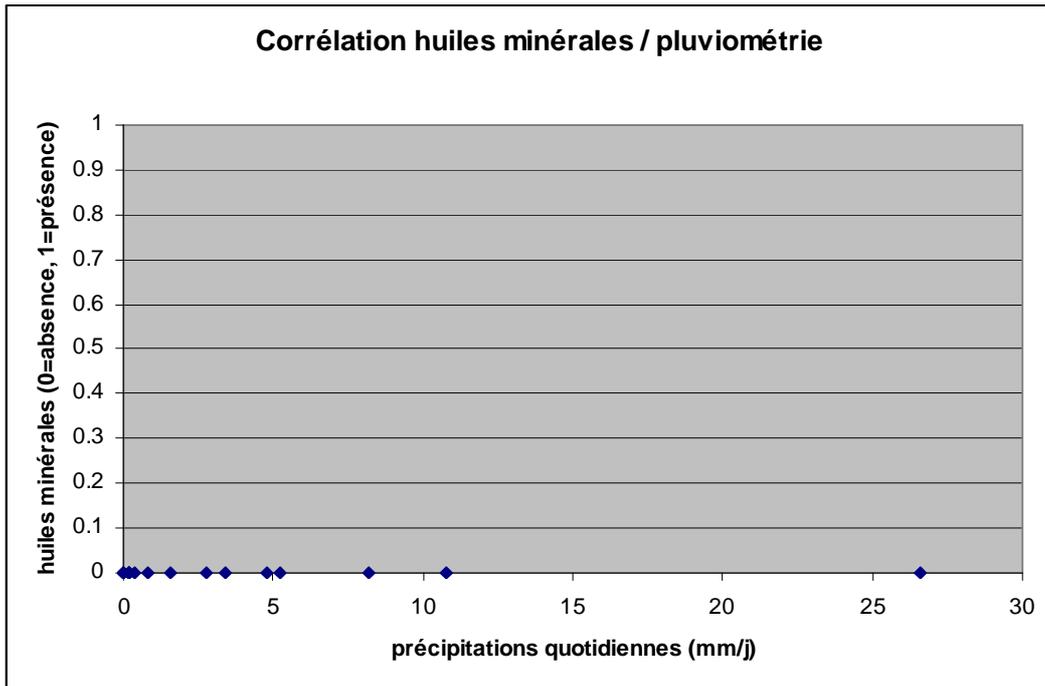
Quelques paramètres de qualité de l'eau analysés ont été comparés aux précipitations quotidiennes mesurées à la station de Charleville-Mézières. L'analyse statistique porte sur un total de 18 prélèvements réalisés de 2007 à 2010. Les résultats sur la transparence de type « >1 » ou « >1.2 » ou « >1.5 » ont été remplacés par la valeur « 2 ». Les résultats sur la bactériologie inférieurs au seuil de détection « <15 » ont été remplacés par la valeur 0.



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



L'analyse statistique des paramètres physico-chimiques (huiles minérales, odeur de phénol, la coloration, la présence de résidus goudronneux ou de substances tensio-active) avec la pluviométrie ne présente ici pas d'intérêt, puisqu'aucun de ces paramètres n'a subi de situation de dégradation depuis 2007.

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

L'ensemble des graphiques montre l'absence de corrélation entre la pluviométrie et la qualité de l'eau du lac. Nous avons également réalisé les mêmes comparaisons en remplaçant les précipitations quotidiennes par le cumul de précipitations depuis début juillet, mais aucune corrélation n'apparaît non plus.

5.3 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.

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

EXEMPLE

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

Source de pollution (<i>circonstance d'apparition</i>)	Période	Durée d'existence du risque	Distance à la source	Evaluation du risque
Eaux usées (<i>Pollution accidentelle</i>)	Toute l'année	Permanent	60 m	Très faible
Activités touristiques à proximité de l'eau (<i>Pollution chronique</i>)	Juillet/août	Temporaire (en période de sur-fréquentation)	0 km (rejet direct)	Faible
Eaux de ruissellement (<i>Pollution chronique</i>)	Toute l'année	Temporaire (en période de précipitations)	De 100 m à 800 m	Très faible
Diverses sources accidentelles (cf. 6.2.1)	Toute l'année	Temporaire (lors d'un accident)	Variable	Très faible

5.4 Prise en compte des perspectives d'évolution

La commune souhaiterait agrandir la plage, mais ce projet est seulement à l'étude.

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

Il n'y a pas de pollution bactériologique à la Warenne, aucune mesure de prévention n'est donc à préconiser.

6.1.2 Prévention des pollutions par les cyanobactéries, les macro-algues, les plantes aquatiques, le phytoplancton ou les déchets

Les proliférations cyanobactériennes résultent de mécanismes complexes totalement liés au fonctionnement de l'écosystème. Les seuls facteurs de lutte que l'on retrouve fréquemment cités dans la littérature sont les nitrates et/ou le phosphore, dont il est préconisé de réduire les quantités.

En ce qui concerne l'afflux de plantes, une stratégie a déjà été mise en place avec l'introduction des «carpes amour», prédateurs de ces plantes. Cette stratégie donne satisfaction aux gestionnaires de baignade que nous avons rencontrés. Toutefois, il semble que les carpes ne puissent pas empêcher la réapparition du phénomène certaines années.

Les autres méthodes connues sont le faucardage et l'oxygénation. Le faucardage a un effet immédiat en supprimant physiquement la masse végétale mais il a un coût élevé et doit être réitéré 1 à 2 fois par saison, tous les ans. De plus, il présente un risque de disperser les élodées car les résidus du faucardage constituent en quelque sorte des boutures qui favorisent la dissémination de la plante.

L'oxygénation est une méthode controversée sur laquelle il manque un retour d'expérience

Dans le cas du lac de la Warenne, la baignade étant implantée dans un bassin totalement artificiel, il pourrait être envisagé de bétonner le fond du bassin, ou d'y fixer une géomembrane de manière à retirer aux élodées la possibilité de s'enraciner. Toutefois, en raison de la remontée de la nappe dans le fond du bassin, cette solution est techniquement complexe et probablement onéreuse (coût estimé entre 100 000 et 200 000 euros).

La littérature indique que l'élodée est une espèce héliophile. Nous nous interrogeons donc sur la possibilité de couvrir la surface de baignade et celle infestée par les élodées d'une bâche opaque lorsque la baignade est fermée (le matin avant 13 h pendant la saison de baignade, et en permanence avant l'ouverture de la baignade au printemps). Toutefois, nous n'avons aucune information sur cette

technique qui à notre connaissance n'a jamais été expérimentée. Elle risquerait de plus d'impacter fortement la qualité esthétique du site, qui fait partie des poumons verts de la ville.

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 des eaux 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,...) 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 l'acquisition d'un retour d'expérience afin de mieux faire face aux variations anormales détectées.

La dégradation inexplicite 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 le plan d'eau ou sur ses berges	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Tas de fumier, lisier ou purin à proximité du plan d'eau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Accident de la route impliquant un véhicule ou un chargement transporté jusqu'au plan d'eau	Gendarmerie nationale, pompiers
		Rejet polluant volontaire par vandalisme (produits chimiques)	Gendarmerie nationale, pompiers, maîtres-nageurs
		Présence massive de faune s'abreuvant ou se baignant dans le plan d'eau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Sur fréquentation de la plage (car faible renouvellement de l'eau)	Maîtres-nageurs
		Casse du réseau d'assainissement	Personnel technique de la ville

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.

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 macro-algues, les plantes aquatiques, 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.

Un faucardage de la zone de baignade est conseillé lors d'invasion du plan d'eau par des plantes aquatiques type élodées.

Le plan d'eau de Charleville-Mézières n'a pas connu d'épisodes de pollution par les cyanobactéries depuis plusieurs années, mais le risque de leur apparition ne peut pas être considéré comme négligeable dans la mesure où les conditions favorables aux cyanobactéries sont relativement similaires aux conditions favorables aux Elodées. La connaissance des conditions favorables de développement permet de surveiller le phénomène pour le détecter au plus vite en cas d'apparition.



Figure 39: 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 :

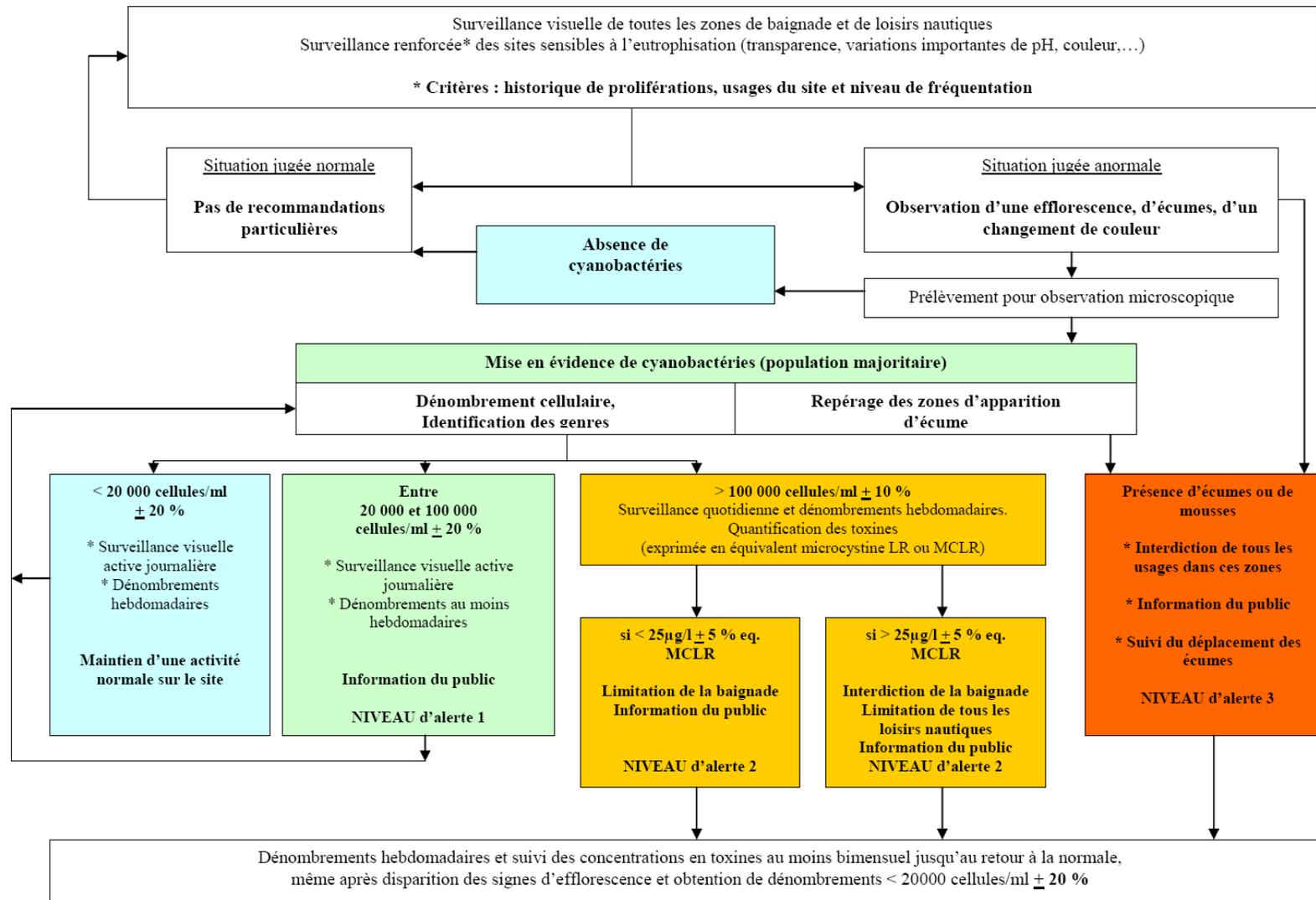


Figure 40: arbre de décision pour la définition des niveaux d'alerte en matière de cyanobactéries

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.

Profil de la baignade de Charleville-Mézières

Date d'élaboration du profil : décembre 2010

Caractéristiques de la baignade	Photo aérienne de la zone de baignade
<p>Nom de la baignade : Baignade du lac de la Warenne</p> <p>Commune : Charleville-Mézières</p> <p>Département : Ardennes (08)</p> <p>Personne responsable de l'eau de baignade : Division de l'Action Culturelle, Sportive et de la Vie Associative, Service de l'Action Sportive</p> <p>Période d'ouverture : du 1^{er} juillet au 31 août</p> <p>Heures de surveillance de 13 h à 19 h</p> <p>Fréquentation moyenne journalière pendant la saison balnéaire (*) : - 288 visiteurs (*) fréquentation annuelle moyenne/60 jours. La fréquentation varie de 0 à 1500 visiteurs par jour selon la météo.</p>	

Historique de la qualité de l'eau de baignade	Carte de la zone d'étude																		
<p>Qualité de l'eau de baignade</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>2006</th> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Classement (ancienne directive) (1)</td> <td style="background-color: #00b0f0; color: white;">A</td> <td style="background-color: #00b0f0; color: white;">A (*)</td> </tr> <tr> <td>Classement (nouvelle directive) (2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Excellent</td> <td>Excellent</td> </tr> </tbody> </table> <p>(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, huiles minérales phénols et mousse, transparence, coloration</p>	Année	2006	2007	2008	2009	2010	Classement (ancienne directive) (1)	A	A	A	A	A (*)	Classement (nouvelle directive) (2)				Excellent	Excellent	
Année	2006	2007	2008	2009	2010														
Classement (ancienne directive) (1)	A	A	A	A	A (*)														
Classement (nouvelle directive) (2)				Excellent	Excellent														
<p>Liste des épisodes de pollution au cours des 4 dernières années</p> <p>Le plan d'eau de la Warenne connaît des épisodes de prolifération de plantes aquatiques (élodée du Canada).</p>																			

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 préventive associées
Eaux usées	Très faible	60 m	Impact visuel	Détection visuelle d'un incident par le surveillant de baignade Fermeture de la baignade par le gestionnaire	Aucune
Activités touristiques	Faible	0 km	Aucun	Aucune	Aucune
Ruissellement	Très faible	De 100 m à 800 m	Impact visuel	Détection visuelle d'un incident par le surveillant de baignade Fermeture de la baignade par le gestionnaire	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 41: 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.

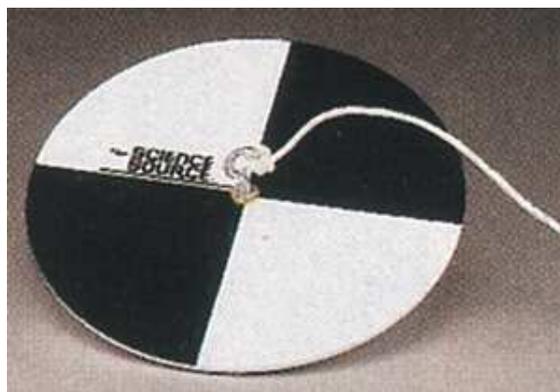


Figure 42: disque de Secchi

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.