

Ville de Philippsbourg

Baignade de l'étang de Hanau



FICHE SIGNALETIQUE

CLIENT...

- ◆ Raison sociale ⇒ Commune de Philippsbourg
- ◆ Coordonnées ⇒ 8 rue de Baerenthal
57 230 PHILIPPSBOURG

- ◆ Nombre d'exemplaires remis ⇒ 1
- ◆ Pièces jointes ⇒ -
- ◆ Destinataires ⇒
- ◆ Date de remise du document ⇒ 23 décembre 2010
- ◆ Lieu d'intervention et département ⇒ Philippsbourg, Moselle
- ◆ Famille d'activité ⇒ Etudes
- ◆ Milieu ⇒ Eau

DOCUMENT...

- ◆ Nature du document ⇒ rapport
- ◆ Nomenclature du document ⇒ R-DED1009KEG96EGAGO
- ◆ Révision ⇒ 01
- ◆ Nom du chargé d'affaires ⇒ Antoine SEREN ROSSO

CONTROLE QUALITE

- ◆ N° devis ⇒ DED1009KEG96EGAGO

- ◆ Document élaboré par :

Nom :

Fonction :

Date :

Signature :

Rédigé	M. CADE	Chargée d'études	10/05/2011	
Vérifié :	A. GOBERT	Chef de projet	10/05/2011	

Mots clés : baignade, plage, profil, vulnérabilité, étang, Hanau, Moselle

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	5
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.....	19
2.1	HISTORIQUE	19
2.2	GEOMETRIE DE L'ETANG.....	19
2.3	FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ETANG	20
2.4	ETAT GENERAL DE L'ETANG	22
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	27
4.2.3	Environnement de la plage.....	30
4.2.4	Contexte climatique.....	34
4.3	DESCRIPTION DES POINTS DE SURVEILLANCE	35
4.4	ANALYSE DES DONNEES DISPONIBLES SUR LA QUALITE DES EAUX.....	37
4.4.1	Résultats d'analyse.....	37
4.4.2	Classement de l'eau de baignade	39

4.4.3	Analyse des dégradations.....	39
4.4.4	Historique des événements particuliers	40
4.4.5	Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé	40
4.5	DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE.....	40
4.5.1	Tracé de la zone d'étude	40
4.5.2	Caractérisation de la zone d'étude	41
5	DIAGNOSTIC : IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION, MISE EN RELATION AVEC LA QUALITE DES EAUX.....	43
5.1	INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION.....	43
5.2	ANALYSE DES RISQUES	46
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.....	52
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	56
	ANNEXE 1 : PROTOCOLES EXPERIMENTAUX	58

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)

Police générale du maire (Articles L. 2542-1 à 4)

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 de décret n°91-980 du 20 septembre 91 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,

Arrêté préfectoral n°2010-342 du 25 mars 2010 relatif à la nature et à la fréquence des analyses de surveillance de la qualité des eaux de baignade, de piscine ou de bain de la Moselle modifié par l'arrêté préfectoral n°2010-1633bis du 20 décembre 2010.

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 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.

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		- 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		
	Pouvoirs de police généraux du maire (article L2212-2 du code général des collectivités territoriales)		
ARS		Organise le contrôle sanitaire	
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
 - 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	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 Présence de cyanobactéries	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*

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

L'étang de Hanau se situe au cœur de la forêt de Hanau (terrain appartenant à l'ONF), à proximité du village de Philippsbourg, situé dans la partie mosellane du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord.

Cet étang a été créé à des fins utilitaires (essentiellement pour l'élevage de carpes et de truites) il y a aujourd'hui plus de 500 ans.

La partie Ouest de l'étang est constituée d'une tourbière, Réserve Naturelle où un circuit pédagogique a été aménagé et qui accueille 5 à 6000 visiteurs par an.

La baignade est ouverte depuis 35 ans sur la rive Est.

Avec l'augmentation permanente du camping sauvage, un camping a ouvert ses portes en 1995 et la baignade y est surveillée par un maître nageur depuis 1998 pendant les mois de juillet et août.

2.2 Géométrie de l'étang

La superficie totale de l'étang est de 14 ha (source : cadastre.gouv). La profondeur maximum observée est de 2 m mais elle atteint 5 m au niveau de la vanne de vidange (moine).

Les berges sont en pentes douces. Sur la rive Est, elles forment une plage naturelle constituées de sable rouge issus de l'érosion des grès du Buntsandstein, caractéristiques des Vosges du Nord.

En considérant une profondeur moyenne de 1 m sur tout l'étang, son volume serait de près de 140 000 m³.

Le fond est constitué d'1 m de sédiments au milieu de l'étang et 1,5 m aux alentours du moine.



Figure 4: carte IGN: environnement général de l'étang de Hanau (source: géoportail)

2.3 Fonctionnement hydraulique de l'étang

L'alimentation principale de l'étang de Hanau est le ruisseau de Waldeck qui s'écoule à un débit d'environ 150 L/s. Une deuxième source participe également à l'alimentation de l'étang à un débit bien plus faible (environ 3,5 L/s).

La vanne de vidange rejoint rapidement le Falkensteineirbach puis file vers la proche Alsace après avoir traversé le village de Philippsbourg.

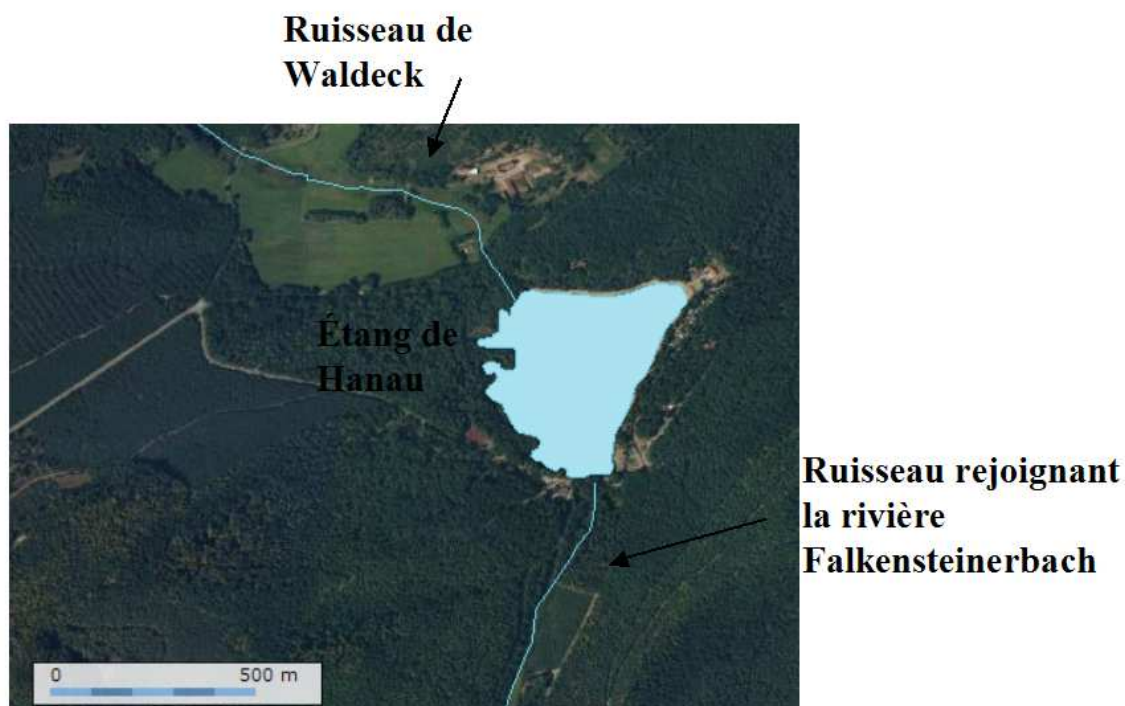


Figure 5: photographie aérienne représentant le réseau hydrographique de l'étang de Hanau (source: géoportail).



Figure 6: arrivée de la petite source participant à l'alimentation de l'étang

Une vidange de l'étang a été effectuée en septembre 2007 pour entreprendre des travaux au niveau du moine. 1 mois a été nécessaire pour remplir l'étang.

Un petit calcul (en divisant le volume de l'étang par le temps de remplissage) peut alors nous permettre de comparer le débit de l'étang avec celui estimé ci-avant (environ 153 L/s). Tout calcul fait,

le débit de remplissage s'élève à 54 L/s. L'ordre de grandeur est bien le même que pour le débit estimé du Waldeck, compte tenu des variations saisonnières et interannuelles, et nous pouvons retenir un débit de renouvellement de l'eau estimé à 100 L/s.



Figure 7: moine: système de vidange de l'étang

La vidange de l'étang se fait par un moine : système de vidange permettant de prélever l'eau du plan d'eau en profondeur et de contrôler sa vidange par l'enlèvement successif de planches.

Lors de notre visite le 12/08/10, nous avons estimé le débit dans le canal de vidange sur un seuil permanent : la largeur est de 1,60 m et la hauteur d'eau est de 1,5 cm, ce qui correspond à un débit de 5 L/s selon la formule de Kindsvater. L'ordre de grandeur est très en dessous du débit de remplissage (≈ 100 L/s) ce qui indique qu'il y a probablement d'autres sorties d'eau.

2.4 Etat général de l'étang

La présence de quelques macroalgues a été constatée sur les berges.



Figure 8: présence de quelques algues sur les pourtours de l'étang.

La formation de mousse a également été remarquée sur la plage lors de période de pluie. Le gestionnaire de la baignade rencontré nous a assuré que cette « mousse de sable » ne correspondrait pas à une pollution.



Figure 9: présence de mousse en période pluie.

En dehors de ces quelques remarques, rien de particulier n'est à signaler.



Figure 10: Photographie aérienne : vue d'ensemble de l'étang de Hanau (source: géoportail).

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 de l'étang de Hanau 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 « **étang de Hanau** ».

4.2 Description du contexte de la zone de baignade

4.2.1 Zone de baignade

La zone de baignade surveillée est délimitée par des bouées et représente une surface d'environ 15 m sur 50 m. La profondeur d'eau sous la ligne de bouées qui marque la limite de la baignade vers le large est de 1,50 m.



Figure 11: délimitation de la zone de baignade surveillée.

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 12: localisation de la zone de baignade (source: géoportail)

Les informations transmises par la commune de Philippsbourg indiquent que les baigneurs fréquentent de manière importante la zone de baignade non surveillée. Cette zone correspond aux pourtours Est de l'étang, là où la berge forme une plage naturelle.

4.2.2 Plage

La plage constitue tout le pourtour Est de l'étang de Hanau.

L'accès à la plage est gratuit pour les habitants du camping, le camping étant ouvert du 1^{er} avril au 30 septembre.

Pour les visiteurs extérieurs au camping, l'entrée est payante et s'élève 1,80 € par personne. Quelques chiffres nous ont été transmis par la commune quant à la fréquentation de la plage.

	Nombre de tickets vendus
juil-09	3 421
août-09	6 226
juil-10	4 743

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 baignade est ouverte le mardi/mercredi/jeudi/vendredi de 13 h à 18 h ainsi que le samedi/dimanche de 10 h à 12 h et de 13 h à 18 h 30, du 1^{er} juillet au 31 août. La baignade est fermée le lundi.

La plage est équipée d'un poste de secours ainsi que de sanitaires en dur (douches, toilettes, accès à l'eau potable).



Figure 13: poste de secours



Figure 14: sanitaires de la plage

L'accès à la plage est direct 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

L'unique route goudronnée se situe au niveau de la digue. D'une manière générale, la circulation mécanique autour de l'étang se trouve très restreinte.

Le site est également accessible aux personnes à mobilité réduite.

Le panneau d'affichage de la plage est fixé sur le poste de secours.



Figure 15: panneau d'affichage de la plage

L'accès à la plage est en principe interdit aux animaux. Cependant, la présence de quelques chiens a quand même été signalée malgré l'interdiction.

La faune sauvage ne fréquente pas la plage malgré l'implantation de l'étang en zone forestière. En effet, le camping qui entoure la plage est sécurisé par une clôture et la tourbière fait office de barrière naturel.

En revanche, la présence de poissons (brochets et carpes) est généralisée, même à proximité immédiate de la plage. La présence de batraciens est également constatée essentiellement sur la rive Ouest de l'étang (tourbière).

Nous avons également été informé de la présence d'oiseaux aquatiques uniquement en hiver car l'importance du tourisme en période estivale fait fuir les animaux sauvages.

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 n'est utilisée que pour la baignade, associée à des jeux de ballons, ou à des embarcations très légères de type canot pneumatique, barques ou pédalos (les bateaux à moteur étant interdits). La pêche est également interdite.

4.2.3 Environnement de la plage

Les environs immédiats de la plage sont occupés par :

- le camping qui borde toute la rive Est de l'étang. Le camping comprend 400 emplacements de 4 personnes et peut donc accueillir jusqu'à 1600 visiteurs.

Les équipements sont les suivants :

- accueil
- 1 terrain de volley
- 1 terrain de basket
- Aire de jeux
- 1 bar musical
- 1 hangar à bateaux
- 4 bâtiments sanitaires



Figure 16: terrains de volley et de basket 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



Figure 17: aire de jeux du camping



Figure 18: équipements 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

- A l'extrême Sud-Est de l'étang se trouve un hôtel-restaurant : « Hôtel Beau Rivage ».
- A l'extrême Sud-Ouest cette fois, on trouve également un restaurant.
- C'est entre les deux, sur la rive Sud, que nous avons accès aux embarcations de barques et pédalos.
- 2 cours de tennis sont installés au Sud-ouest de l'étang.
- La rive Ouest de l'étang est occupée par la réserve naturelle (tourbière) où un sentier pédagogique a été aménagé.
- A moins d'un kilomètre au Nord de l'étang se trouve un collège/lycée.
- Un forage AEP (Alimentation en Eau Potable) est installé à 50 m avant l'arrivée du Waldeck



Figure 19: forage et neutralisation pour l'eau potable.

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

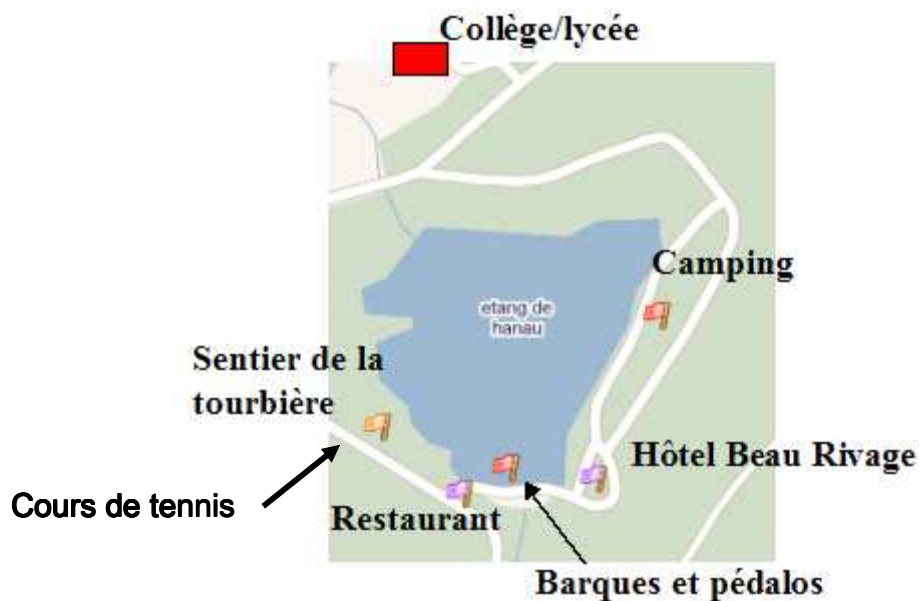


Figure 20: les abords de l'étang de Hanau



Figure 21: environnement général de l'étang de Hanau (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

D'un point de vue plus global, l'étang est implanté dans un environnement forestier. Il est bordé au Sud-Est par une route départementale et seules des routes et sentiers forestiers permettent de contourner l'étang.

4.2.4 Contexte climatique

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

Le climat est plutôt tempéré, avec une température moyenne annuelle de 10.3 °C et un cumul de précipitations de 754 mm.

Le mois d'avril est le plus sec de l'année avec une hauteur de 52 mm de précipitations cumulées mensuelles sur en moyenne 10 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 68 mm et 54 mm sur une moyenne de 9 jours de pluie.

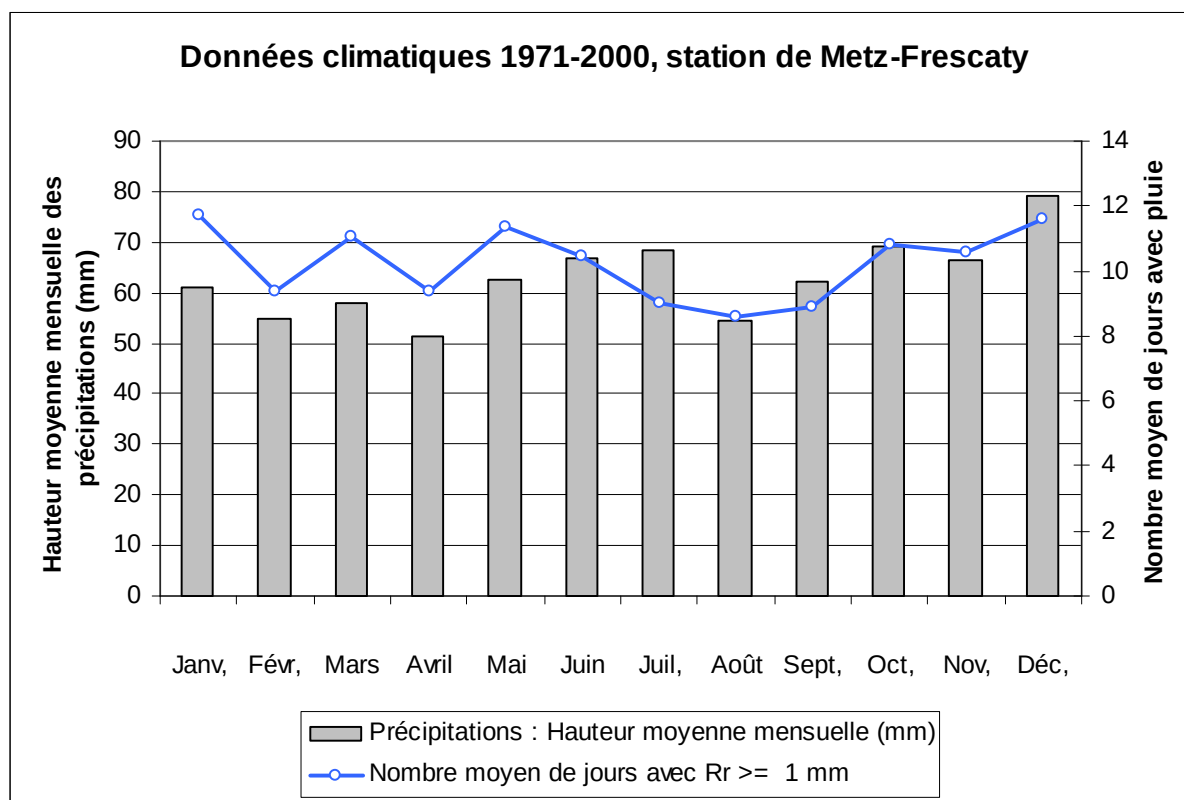


Figure 22 : données climatologiques de base sur les précipitations

Ces deux mois sont en revanche les plus chauds de l'année avec des températures moyennes identiques de 19 °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

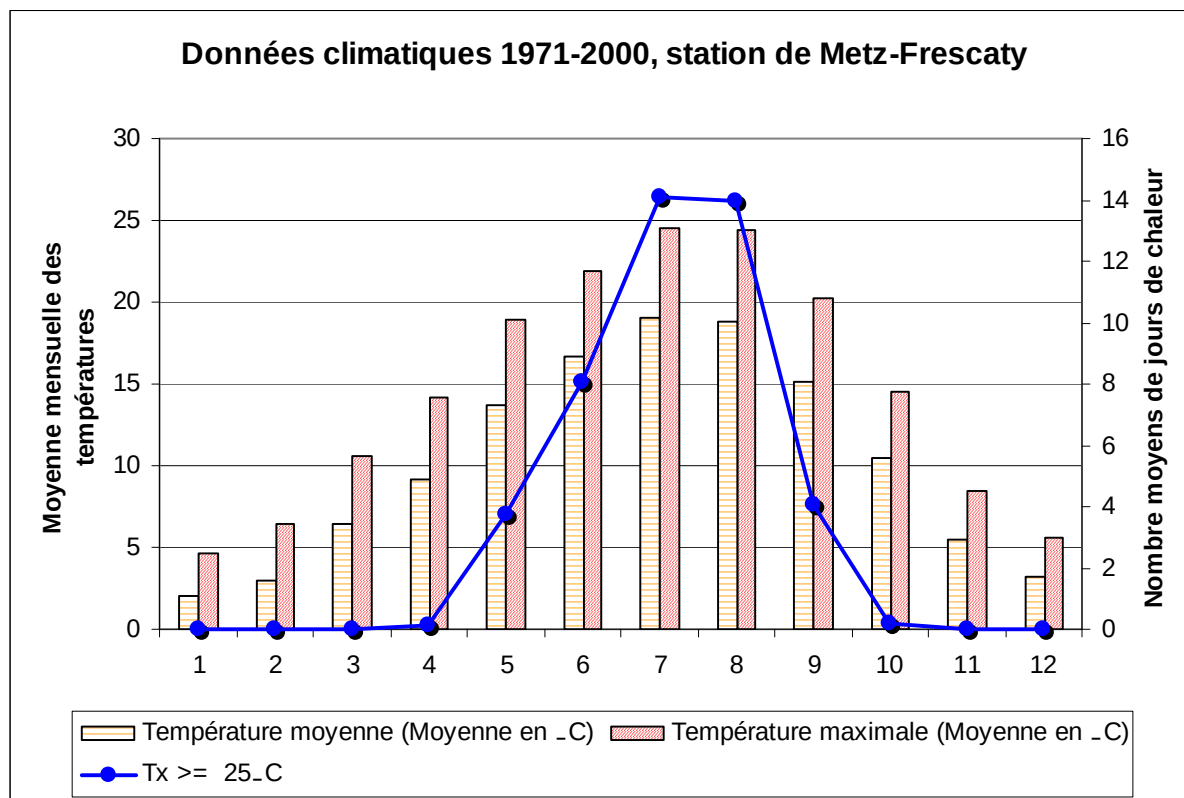


Figure 23 : données climatologiques de base sur la température

La vitesse moyennée du vent sur 10 minutes est de 2.8 m/s en juillet et de 2.5 m/s en août. Le vent dominant souffle de l'Ouest vers l'Est. La zone de baignade étant située à l'Est de l'étang, on peut en déduire qu'elle est vulnérable à une pollution de surface (matières flottantes, hydrocarbures, ...) qui serait poussée par le vent.

4.3 Description des points de surveillance

L'unique point de prélèvement se situe dans la zone de baignade surveillée.

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

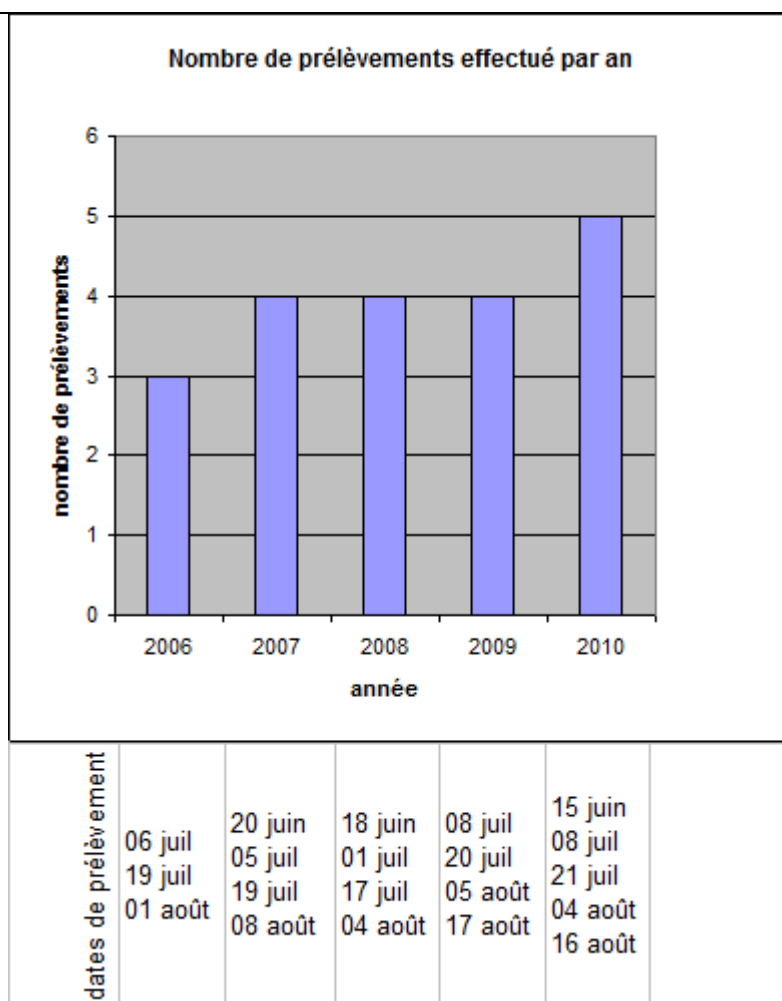


Figure 24: nombre et dates des prélèvements réalisés pour le contrôle réglementaire.

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

- couleur de l'eau
- pH de l'eau
- substances tensio-actives
- huiles minérales
- Phénols
- résidus goudronneux et matières flottantes
- Escherichia coli
- Streptocoques fécaux ou Entérocoques intestinaux
- 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

- coliformes totaux analyse en milieu solide

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 les tableaux 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	Subst. tensio-actives	coloration	matières flottantes/goudron	pH	Transparence Secchi	temp. eau	temp. air
		n/100 mL	n/100 mL	n/100 mL	qualit.	qualit.	qualit.	qualit.	qualit.		m	°C	°C
06-juil-06	bon	36	<15	46	absence	absence	absence	normal			>1		
19-juil-06	bon	210	30	46	absence	absence	absence	normal			>1		
01-août-06	moyen	1500	<15	910	absence	absence	absence	normal			>1		
20-juin-07	bon	30	<15	30	absence	absence	absence	normal	absence	7.85	>1	24.9	24
05-juil-07	moyen	930	<15	61	absence	absence	absence	normal	absence	7	>1	18.6	13
19-juil-07	bon	230	46	<15	absence	absence	absence	normal	absence	6.8	>1	25.1	19
08-août-07	bon	430	46	<15	absence	absence	absence	normal	absence	6.65	>1	22	16
18-juin-08	bon	36	<15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7	>1	20.3	18
01-juil-08	bon	230	<15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7.1	>1	25.7	23
17-juil-08	bon	230	15	15	absence	absence	absence	normal	absence	6.85	>1	22.7	17
04-août-08	bon	430	77	30	absence	absence	absence	normal	absence	6.8	>1	23.1	17
08-juil-09	bon	92	30	30	absence	absence	absence	normal	absence	7.1	>1	20.2	19
20-juil-09	bon	<30	15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	6.6	>1	20.2	19
05-août-09	bon	<30	15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	6.85	>1	23	23
17-août-09	bon	<30	15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7.45	>1	25	25.1
15-juin-10	bon		<15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7.25	>1	22	17
08-juil-10	bon		<15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7.3	0.9	26.1	29
21-juil-10	bon		<15	15	absence	absence	absence	normal	absence	7.25	0.7	26.4	32
04-août-10	bon		15	<15	absence	absence	absence	normal	absence	7.25	>1	22.8	17
16-août-10	bon		<15	46	absence	absence	absence	normal	absence	7.1	>1	19.5	14

Figure 25: Résultats des analyses réglementaires de l'eau 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

4.4.2 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	B (conforme)		
2007	B (conforme)		
2008	A (conforme)		
2009	A (conforme)		qualité excellente (conforme)
2010	A (conforme)	A (conforme)	qualité excellente (conforme)

Figure 26: Classement global de la qualité de l'eau de baignade.

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 l'étang de Hanau présente une qualité conforme à la réglementation européenne.

La microbiologie est rarement incriminée dans la dégradation de l'eau de baignade. 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

20 résultats d'analyse sont disponibles pour l'eau de l'étang de Hanau entre 2006 et 2010. 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 quelques rares causes de dégradation suivantes :

- 2006 : dû à la présence de coliformes totaux et d'Escherichia coli supérieure à la valeur limite guide,
- 2007 : dû à la présence de coliformes totaux supérieure à la valeur limite guide.

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

- phénols : toujours absents ;
- huiles minérales : toujours absentes ;
- 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 ;
 - pH : toujours compris entre 6 et 9 ;
 - coloration : toujours normale ;
 - Streptocoques fécaux: toujours inférieur à 100 UFC / 100 mL;

Les paramètres ayant entraîné une dégradation, sont, par ordre d'importance croissante :

- Coliformes totaux : 2 dépassements du seuil de 500 UFC / 100 mL ;
- Escherichia coli : 1 dépassement du seuil de 100 UFC / 100 mL ;
- Transparence de l'eau : inférieure à 1 m à 2 reprises. Notons que la transparence ne peut pas être supérieure à 2 m (valeur guide) puisque la profondeur maximum de l'étang est de 2m (sauf au niveau de la vanne de vidange). Notons également qu'un non respect de ce paramètre n'entraîne pas forcément un déclassement.

Une analyse des dates auxquels les dégradations se sont produites ne montre aucune corrélation entre les différentes causes de dégradation.

4.4.4 Historique des évènements particuliers

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

La baignade ne présente donc aucun problème majeur. Cependant, l'absence de pollution constatée ces dernières années ne peut être interprétée comme l'impossibilité que la zone de baignade soit polluée.

4.4.5 Analyses spécifiques conduites par l'Agence Régionale de Santé

L'autorité sanitaire demande des analyses supplémentaires uniquement en cas de problème spécifique. Ce n'est pas le cas ici, donc aucune analyse spécifique n'a été effectuée.

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 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 de l'étang de Hanau, les seuls vecteurs de pollution envisageables sont donc : le ruissellement de surface, les réseaux d'assainissement de la commune de Waldeck, du collège/lycée et celui du camping, les rejets issus du traitement de l'eau potable ainsi que ceux 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.

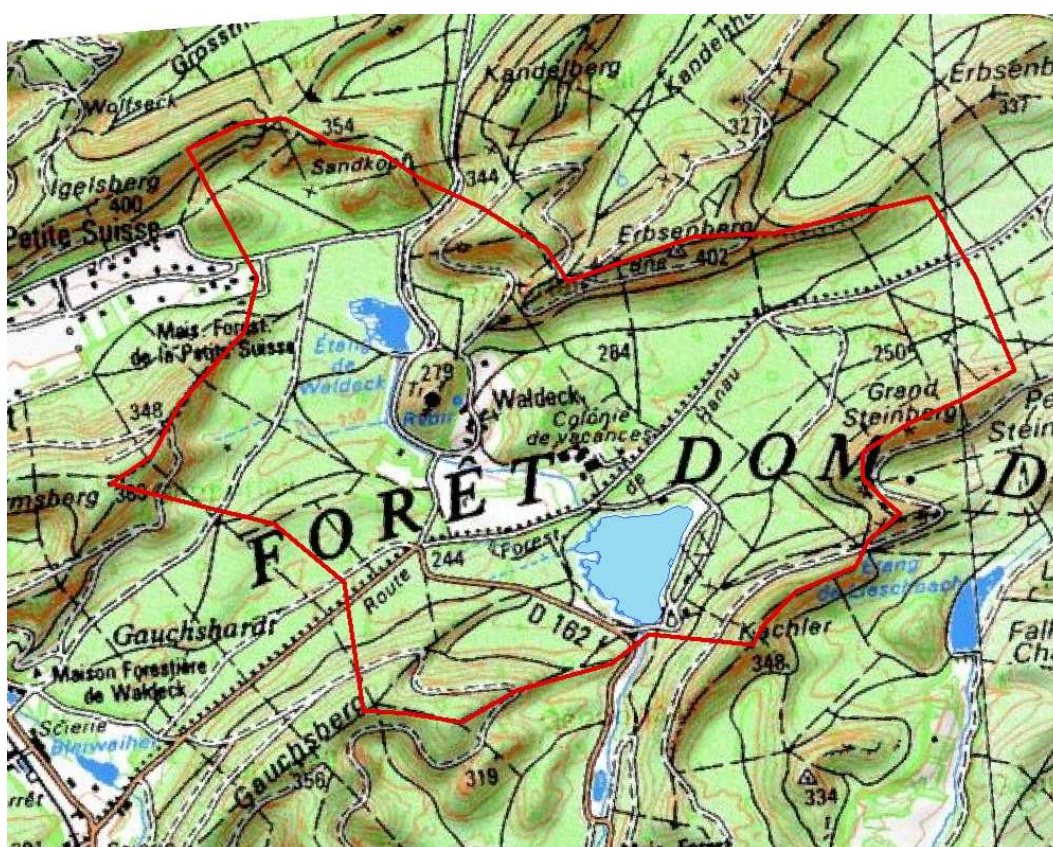


Figure 27: zone d'étude du profil de baignade

La superficie de la zone d'étude ainsi délimitée atteint 545 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

**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**

Le bassin versant de la baignade comporte trois secteurs qui se distinguent par l'occupation du sol :

- la majeure partie de la zone d'étude est constituée de forêts (feuillus et conifères),
- une petite zone urbanisée correspond au hameau de Waldeck et au collège/lycée,
- on retrouve également un plan d'eau : l'étang de Waldeck et son ruisseau.

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 :

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

Sources de pollution	Caractérisation
Assainissement non collectif	Commune de Waldeck
Réseau d'assainissement des eaux usées	Collège/lycée Camping
Eaux de ruissellement	Rejet dans l'étang
Activités touristiques à proximité de l'eau	Baignade Camping
Traitement de l'eau potable	Rejet dans le Waldeck

D'autres sources de pollution de type accidentelle peuvent nuire à la qualité de l'eau de baignade comme la présence d'un animal mort dans un cours d'eau ou encore le rejet de produits chimiques par vandalisme.



Figure 28: rejet des eaux de ruissellement dans l'étang

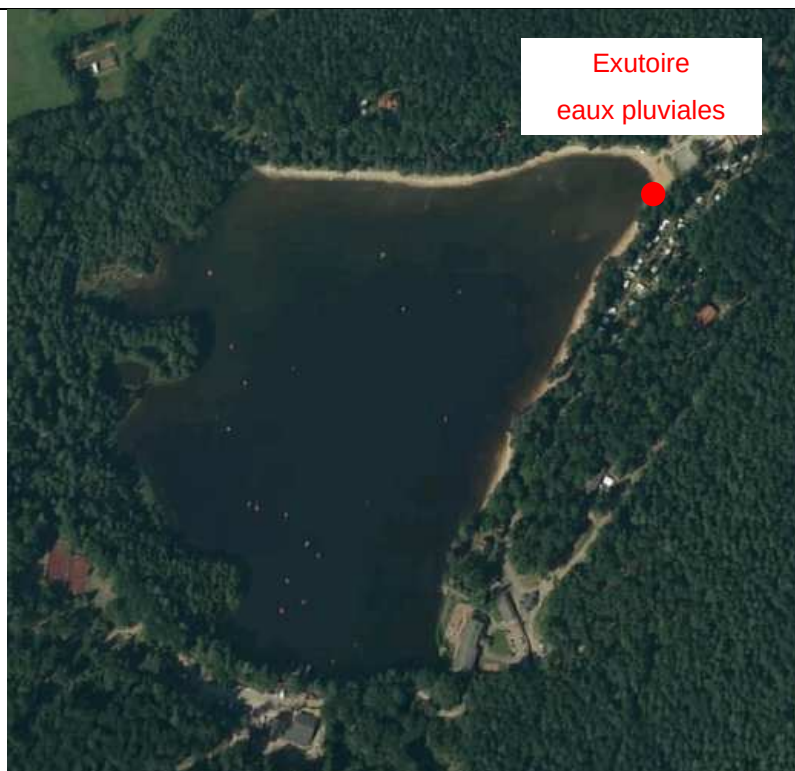


Figure 29: localisation de l'exutoire d'eaux pluviales (source : géoportail)

D'autres exutoires d'eaux pluviales bordent la rive Est de l'étang.



Figure 30: rejet issu du traitement de l'eau potable

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.

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	

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

Source de pollution	Circonstance d'apparition	Période	Durée d'existence du risque	Distance à la source	Evaluation du risque
Eaux de ruissellement	Pollution chronique	Toute l'année	Temporaire (En période de précipitations)	0 km (rejet direct)	Faible
Activités touristiques à proximité de l'eau (camping + baignade)	Pollution chronique	Du 1 ^{er} avril au 30 septembre	Temporaire (en période de sur-fréquentation)	0 km (rejet direct)	Faible
assainissement de la commune de Waldeck	Pollution chronique	Toute l'année	Permanente	1 km	Très faible
Réseau d'assainissement du collège/lycée	Pollution accidentelle	Toute l'année	Permanente	0 km	Très faible
Réseau d'assainissement du camping	Pollution accidentelle	Du 1 ^{er} avril au 30 septembre	Permanente	0 km	Faible
Rejets issus du traitement de l'eau potable	Pollution chronique	Toute l'année	1 fois par trimestre	50 m	Nul
Diverses sources accidentelles (cf. 6.1.1)	Pollution accidentelle	Toute l'année	Temporaire (lors d'un accident)	Variable	Très faible

Les eaux de pluie du bassin versant s'écoulent directement dans l'étang de Hanau. Celles-ci peuvent se charger en pollution suite au ruissellement sur des sols eux-mêmes pollués. L'absence d'agriculture et de circulation à moteur sur le bassin versant nous conduit à conclure à la très faible probabilité d'une pollution des eaux de ruissellement.

Une étude plus détaillée sur la localisation et l'état du réseau d'assainissement du collège/lycée et du camping pourrait permettre d'évaluer les risques éventuels de pollution de l'eau de baignade de l'étang de Hanau. En effet, le réseau du camping passant sous la zone de baignade, une fissure engendrerait un déversement d'eaux usées direct dans l'eau de baignade.

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



Figure 31: regards issus du réseau d'assainissement du camping

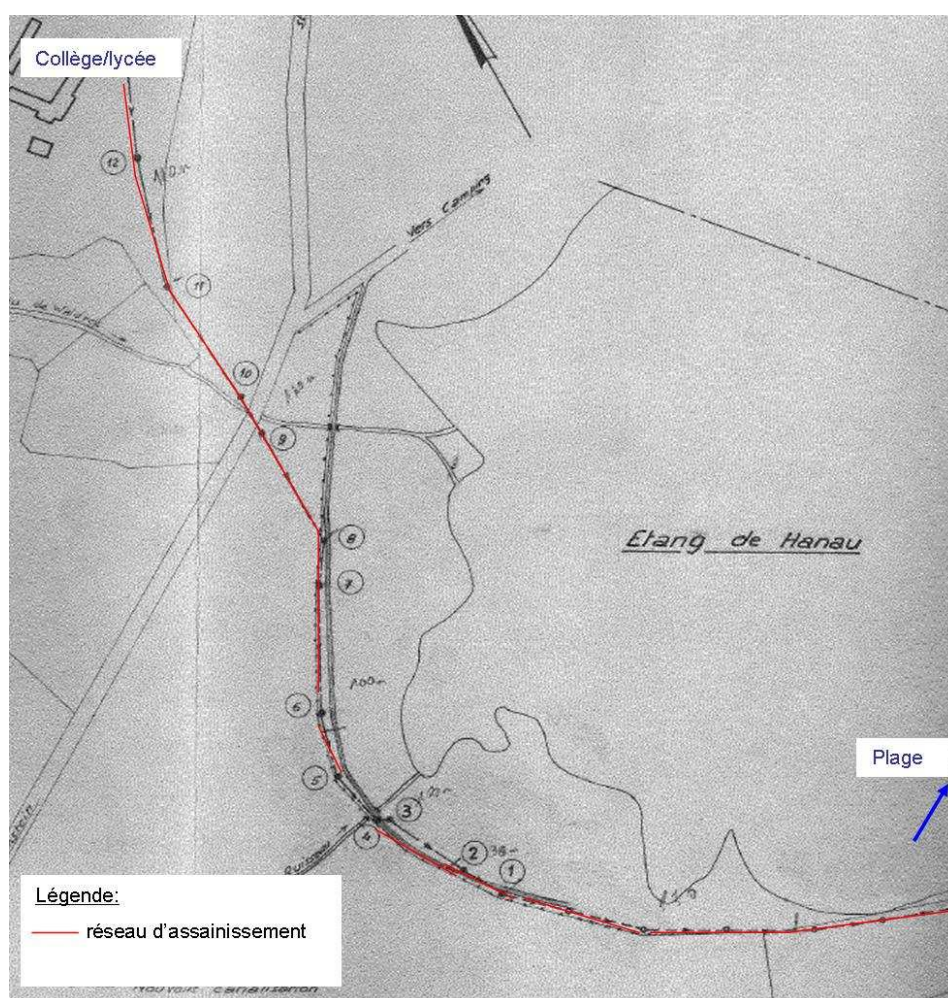


Figure 32: réseau d'assainissement du collège/lycée

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

L'assainissement non collectif (ANC) de la commune de Waldeck pourrait, par infiltration dans les sols, être une source éventuelle de pollution de l'eau de baignade. Cependant, le risque est très faible car les installations d'ANC sont loin de la baignade. La circulation par le sous-sol permettrait une forte atténuation de la charge microbiologique.

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 au camping.

La présence de puisards sous les caravanes (égouts creusés dans le sol pour évacuer les eaux usées), contre lesquels le gestionnaire du camping lutte, peuvent conduire à des rejets dans l'étang via la circulation souterraine.

Les robinets de plein air raccordés au réseau pluvial constituent des rejets directs qui peuvent être pollués si les campeurs ne respectent pas l'interdiction de rejet (« vaisselle interdite ») affichée par la direction du camping.



Figure 33: robinet du camping

Enfin, en ce qui concerne les rejets issus du traitement de l'eau potable, des études ont été faites sur l'impact des eaux de lavage du filtre sur l'eau de l'étang de Hanau. D'après la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de la Moselle, le volume des rejets des eaux de lavage

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

donne une dilution de l'ordre 0.012 %, ce qui permet de dire que les caractéristiques chimiques de l'eau de l'étang de Hanau ne sont pas changées de manière significative, du moins pas quantifiable. De plus, les eaux rejetées n'ont plus de matières en suspension (du fait d'un passage sur une tranchée drainante), donc cela n'influence pas la composition des sédiments de l'étang. L'évaluation du risque de ce type de rejet est donc nulle.

5.3 *Prise en compte des perspectives d'évolution*

Les responsables du camping ont pour projet de remplacer deux bâtiments sanitaires vétustes. Cette évolution ne modifie pas l'évaluation des risques de pollution effectuée ci-avant.

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 microbiologiques à l'étang de Hanau, il n'y a donc pas de mesures de prévention à envisager.

Cependant, nous conseillons une étude plus détaillée sur la localisation des différents réseaux d'assainissement afin d'évaluer les risques éventuels de pollution de l'eau de baignade de l'étang de Hanau. Nous proposons donc un diagnostic des réseaux du camping avec inspection télévisée (ITV). Le délai de cette action est estimé à 2 mois, et le coût est estimé à environ 5 000 €.

Le raccordement des robinets du camping au réseau d'eaux usées permettrait de limiter les rejets suspects dans l'étang. Le coût est estimé à 5 000 € (500 € * 10 robinets) et le délai est de 1 mois.

Enfin, la lutte contre les puisards doit être poursuivie.

6.1.2 Prévention des pollutions par les cyanobactéries, les macroalgues, 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.

Aucune pollution cyanobactérienne n'a été constatée, il n'y a donc pas de mesures de prévention à envisager.

6.2 Propositions pour la gestion des épisodes de pollution

La gestion des épisodes de pollution consiste principalement à interdire la baignade lorsqu'une pollution est avérée ou très probable.

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,...) 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'Erreur ! Source du renvoi introuvable. 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.

Le déclassement inexpliqué 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 un des cours d'eau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Tas de fumier, lisier ou purin à proximité de l'étang	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Accident de la route majeur dégradant la qualité de l'eau	Gendarmerie nationale, pompiers,
		Présence massive de faune s'abreuvant ou se baignant dans les cours d'eau	Pêcheurs, garde-pêche, garde rural, agriculteur
		Rejet polluant volontaire par vandalisme (produits chimiques)	Gendarmerie nationale, pompiers, maitres nageurs
		Fuite ou casse du réseau d'eaux usées	Maitres nageurs, services techniques de la ville
		Sur fréquentation de la plage	Maitres nageurs

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 à l'étang de Hanau.

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.

L'étang de Hanau n'a pas 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 34: 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 :

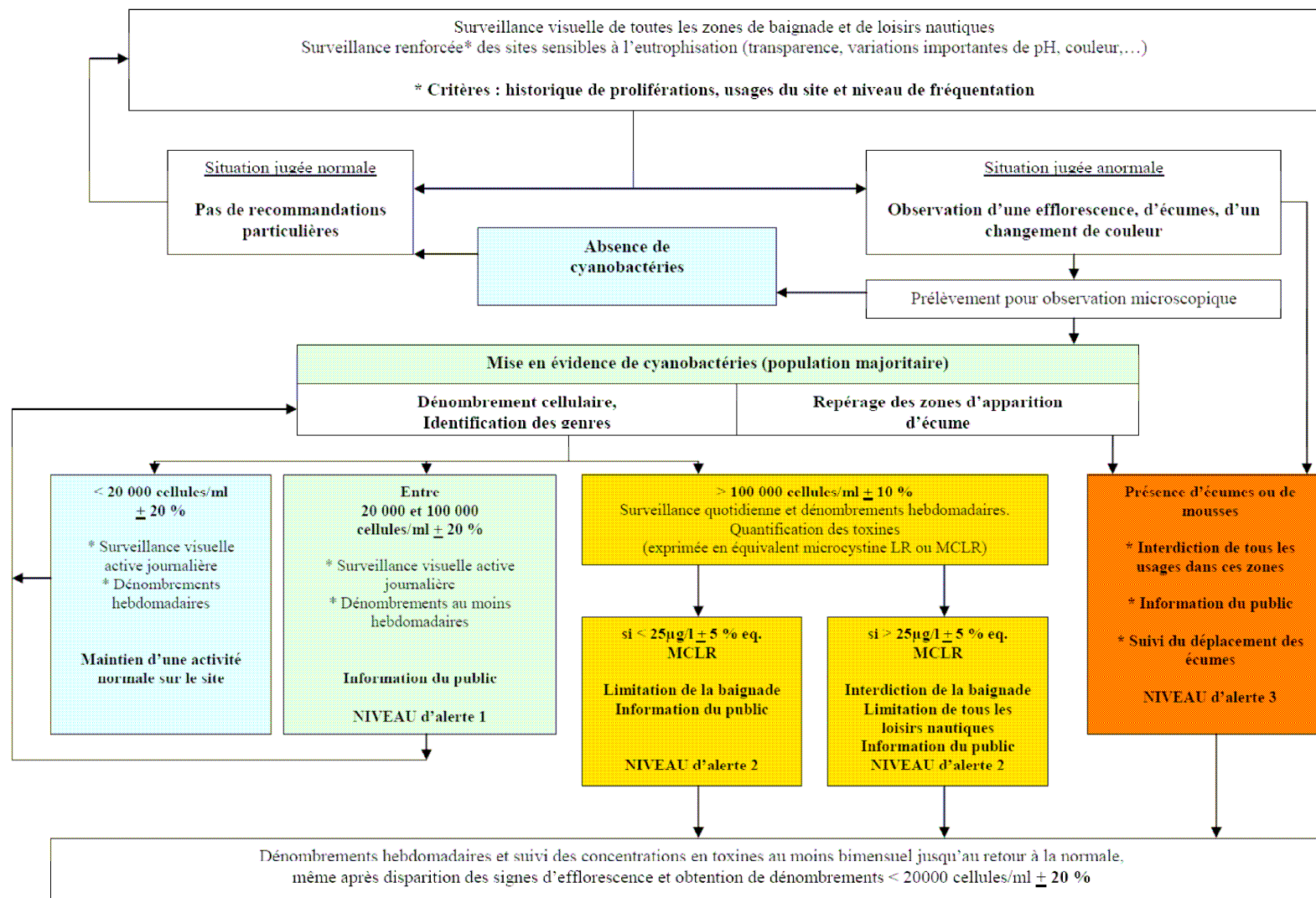


Figure 35: arbre de décision pour la définition des niveaux d'alerte en matière de cyanobactérie

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 l'étang de Hanau

Date d'élaboration du profil : décembre 2010

Caractéristiques de la baignade					Schéma de la zone de baignade
Nom de la baignade : Etang de Hanau Commune : Philippsbourg Département : Moselle (57) Personne responsable de l'eau de baignade : mairie de Philippsbourg Période d'ouverture : du 1^{er} juillet au 31 août Heures de surveillance : mardi/mercredi/jeudi/vendredi : 13 h-18 h samedi/dimanche : 10 h-12 h et 13 h-18 h 30					
Historique de la qualité de l'eau de baignade					Carte de la zone d'étude
qualité de l'eau de baignade					
Année	2007	2008	2009	2010	
Classement (ancienne directive) (1)	B	A	A	A (*)	
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.					
Aucun épisode de pollution n'é été signalé au cours des 4 dernières années					

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
Rejet des eaux de ruissellement	Faible	0 km	Impact visuel	Aucune	Raccordement des robinets du camping au réseau d'eaux usées
Activités touristiques	Faible	0 km	Aucun	Aucune	Suppression des puisards
Assainissement de la commune de Waldeck	Très faible	1 km	Aucun	Aucune	Aucune
Réseaux d'assainissement du collège/lycée	Très faible	30 m	Aucun	Aucune	Surveillance
Réseau d'assainissement du camping	Faible	0 km	Aucun	Aucune	Maintien des réseaux en bon état structurel (réalisation d'une étude détaillée pour définir les travaux éventuels à réaliser)
Traitement de l'eau potable	Nul	50 m	Aucun	Aucune	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 36: 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.

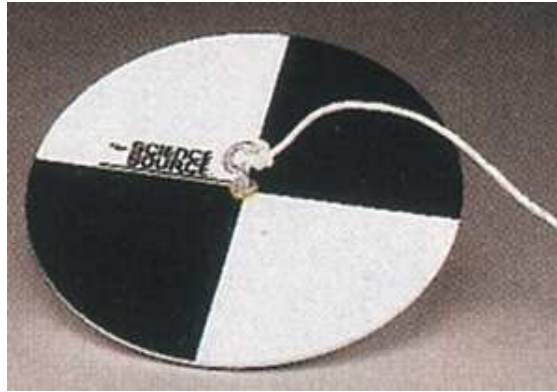


Figure 37: disque de Secchi

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.