Profil de la zone de baignade Nuisement

Date de rédaction : Révision - Décembre 2017

Réalisé par : Audrey Casamayou

rivages PRO TECH

suez

Lac du Der en Champagne

PROFIL DE LA ZONE DE BAIGNADE

« NUISEMENT »

(Révision - Décembre 2017)

Ce document constitue la révision du profil de la plage « Nuisement » située sur le lac du Der conformément aux exigences de la Directive Européenne Eaux de baignade 2006/7/CE (Annexe 1).

Ce profil avait initialement été réalisé en janvier 2011. Il suit les préconisations du « guide national de réalisation des profils d'eaux de baignade » défini par la Direction Générale de la Santé dans le respect de la réglementation. La démarche choisie pour la réalisation de ce profil est présentée en Annexe 1.

Au regard de la simulation 2017 et à la demande du responsable des eaux de baignade, le profil de la zone de baignade « Nuisement » reste un profil de type 1, au sens précisé dans le guide méthodologique diffusé par le Ministère de la Santé (Ministère de la Santé et des Sports, 2009).

Il est composé des trois phases suivantes :

- **Phase I : Etat des lieux** : Délimitation de la zone d'étude, évaluation de la vulnérabilité des zones de baignade et identification des sources de pollution susceptibles d'impacter la qualité des eaux de baignade.

- **Phase II : Diagnostic** : Hiérarchisation des sources de pollution et définition des indicateurs pertinents de gestion de la qualité des eaux de baignade.

- **Phase III : Mesure de gestion** : Mesures de gestion préventive de pollution et plans d'actions de réduction de la pollution.

Le profil est finalement un document réglementaire permettant de prévenir les risques sanitaires et d'améliorer la qualité des eaux de baignade. Il consiste à répertorier tous les éléments susceptibles d'impacter directement ou indirectement la zone de baignade, et de définir des mesures de gestion (méthode de surveillance ou de détection des pollutions) afin d'évaluer et de maîtriser les risques de pollutions. Enfin, des investigations supplémentaires, rendues nécessaires par le manque de données, sont proposées en dernière partie de ce document et ont pour but de réduire ou éliminer les pollutions par des actions concrètes sur les ouvrages ou directement sur les sources de pollution.

PROFIL DE LA ZONE DE BAIGNADE

« NUISEMENT »

Table des matières

1 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX 12

1.1 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE 12

1.1.1 Description de la zone de baignade 12

1.1.2 Définition des zones d'influence 13

1.2 VULNERABILITE 18

1.2.1 Caractéristiques géographiques 19

1.2.2 Conditions météorologiques 22

1.2.3 Caractéristiques géologiques et hydrogéologiques 26

1.2.4 Transfert à la zone de baignade 28

1.2.5 Renouvellement des masses d'eau 30

1.2.6 Caractéristiques physiques 30

1.2.7 Synthèse de la vulnérabilité de la zone de baignade 31

1.3 IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTIONS BACTERIOLOGIQUES 32

1.3.1 Contexte urbain 32

1.3.2 Estimation de la capacité d'accueil estivale 33

1.3.3 Fréquentation de la zone de baignade 35

1.3.4 Activités agricoles 36

1.3.5 Activités industrielles 37

1.3.6 Contexte général de l'assainissement 39

1.3.7 Les campings et aires de Camping-cars 41

1.3.8 Contexte portuaire 42

1.3.9 Pollution aviaire 43

1.3.10 Pollution par la faune sauvage 45

1.3.11 Synthèse des sources de pollution bactériologiques 46

1.4 IDENTIFICATION DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION 47

1.4.1 Organismes Photosynthétiques 47

1.4.2 Macrophytes / Macroalgues 55

1.4.3 Leptospirose 56

1.4.4 Dermatite du baigneur 56
1.4.5 Macro-déchets 57
1.4.6 Synthèse des autres sources de pollution 59
2 PHASE 2 : DIAGNOSTIC 60
2.1 HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION 60
2.1.1 Analyse statistique des données de surveillance 60
2.1.2 Analyse de risque : classement des sources de pollution 64
3 PHASE 3 : MESURES DE GESTION ET PRECONISATIONS 71
3.1 MESURES DE GESTION DU RISQUE SANITAIRE 71
3.1.1 Risque bactériologique 71
3.1.2 Risque cyanobactéries 73
3.1.3 Risque Leptospirose et Dermatite du baigneur 75
3.1.4 Risque Macro-déchets 75
3.1.5 Risque Hydrocarbure 75
3.1.6 Programme de communication au public 76
3.1.7 Formation du personnel 76
3.2 PRECONISATIONS DE PREVENTION DES POLLUTIONS BACTERIOLOGIQUES 76
3.2.1 Sensibilisation des usagers 77
3.2.2 Télécontrôle des postes de relèvement 77
3.3 PRECONISATIONS DE PREVENTION DES POLLUTIONS NON BACTERIOLOGIQUES 77
3.3.1 Surveillance visuelle des cyanobactéries 77
3.3.2 Surveillance visuelle de la prolifération des macrophytes 78
3.3.3 Autres Préconisations 79
4 REVISION DU PROFIL 79
5 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 82
6 ANNEXES 84
ANNEXE 1 - EXIGENCES REGLEMENTAIRES SUR LA REALISATION DES PROFILS DES EAUX DE BAIGNADE (DIRECTIVE 2006/7/CE) 84
ANNEXE 2 – LOGIGRAMME REGLEMENTAIRE POUR LA GESTION D'UNE POLLUTION A COURT TERME 86
ANNEXE 3 – EXTRAIT DE LA CIRCULAIRE DU 2 JUIN 2015 87

ANNEXE 4 – EXEMPLE DE FICHE ANOMALIE 90

ANNEXE 5 – EXEMPLE DE FICHE POUR LA SURVEILLANCE VISUELLE DES CYANOBACTERIES 91

Figures

Figure 1 : Localisation de la zone de baignade Nuisement, telle que déclarée à l'Union Européenne (Sources : BD Carthage®, ARS DT51 ; Mise en forme : Rivages Pro Tech) 9
Figure 2 : Vue aérienne de la zone de baignade Nuisement (Sources : ARS DT51, Google Earth, 2017) 10
Figure 3 : Alimentation et vidange du Lac du Der Chantecoq (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo) 14
Figure 4 : Stations de mesure gérées par l'EPTB Seine Grands Lacs (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo) 15
Figure 5 : Localisation du système de digues autour du lac du Der-Chantecoq (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo) 16
Figure 6 : Topographie de la partie Nord du lac du Der plus haute que le reste du bassin environnant 16
Figure 7 : Topographie générale du Lac du Der (Sources : www.cartes-topographiques.fr) 17
Figure 8 : Délimitation du périmètre immédiat de la zone de baignade Nuisement (Source : BD-Carthage, Google Earth, MapInfo) 18
Figure 9 : Topographie de la zone d'influence de la plage Nuisement (Sources : www.cartes- topographiques.fr) 20
Figure 10 : Présentation de l'occupation du sol sur la zone d'influence de Nuisement (Sources : Corine Land Cover 2012) 21
Figure 11 : Carte du PPRI Champagne-Ardenne (Sources : DREAL Champagne-Ardenne) 21
Figure 12 : Pluviométrie mensuelle cumulée moyennée (±SE) de 2012 à 2017 sur les mois de mai à septembre (Source : METEO France, station Saint-Dizier) 22
Figure 13 : Précipitations mensuelles moyennes (mm/jour) (2012 à 2017) pendant la saison estivale (Source : METEO France, station Saint-Dizier) 23
Figure 14 : Répartition des pluies journalières des saisons estivales de 2012 à 2017 et détails des pluviométries supérieures à 20mm (Source : METEO France, station Saint-Dizier) 23
Figure 15 : Rose des vents entre Mai et Septembre de 2012 à 2017 (Sources : Météo France Station Saint-Dizier) 24
Figure 16 : Rose des vents moyennée sur 5 ans (de 2012 à 2017, sur les mois de mai à septembre) (Sources : Météo France Station Saint-Dizier) 25
Figure 17 : Localisation des vents majoritaires sur la zone d'étude (Sources : Météo France de Saint-Dizier, Google Earth 2017) 26
Figure 18 : Carte géologique de la région Champagne-Ardenne (Source : BRGM) 27
Figure 19 : Localisation des aquifères autour du lac du Der (Sources : BD-Carthage, ADES) 28
Figure 20 : Vidange du lac du Der-Chantecoq 30
Figure 21 : Carte IGN de la zone d'influence de Nuisement (Source : IGN) 33
Figure 22 : Localisation des campings situés dans la zone immédiate de Nuisement (Sources : GoogleMap, MapInfo) 34
Figure 23 : Fréquentation totale de la zone de baignade Nuisement des mois de juillet et août de 2012 à 2016 (Sources : Syndicat du Der, 2017) 35
Figure 24 : Fréquentation de la zone de baignade Nuisement (Source : Rivages Pro Tech, juillet 2010) 36
Figure 25 : Présentation de l'occupation du sol sur la zone d'influence de Nuisement (Sources : Corine Land Cover 2012) 37
Figure 26 : Présentation des installations industrielles à proximité du lac du Der (Sources : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire) 38
Figure 27 : Présentation du réseau d'assainissement autour du lac du Der (syndical et communal) (Sources : Géoportail, Syndicat du Der) 39
Figure 28 : Localisation des campings et camping-cars proches de Nuisement (Sources : Google Earth) 42
Figure 29 : Localisation des ports sur le lac du Der (Sources : BD-Carthage) 43
Figure 30 : Zone ZICO (Source : Géoportail) 44
Figure 31 : Zones protégées la faune et la flore comprenant le Lac du Der (Source : Géoportail) 45
Figure 32 : Synthèse des conséquences d'une eutrophisation en milieu aquatique. 48
Figure 33 : Stations de mesure de la qualité de l'eau (Sources : Syndicat du Der et EPTB Seine Grands Lacs, 2017) 49
Figure 34 : Photographies de cyanobactéries, au microscope inversé (Source : www-cyanosite.bio.purdue.edu/) – de gauche à droite : Microcystis sp.; Anabaena sp. (x 400) ; Microcystis aerogenosa (x 1000) ; Aphanizomenon flos-aquae (x 100). 50
Figure 35 : Schéma décisionnel de la surveillance réglementaire, basé sur les recommandations de la circulaire N°DGS/EA4/2015/181 du 2 juin 2015. 52
Figure 36 : Diagramme d'évaluation du risque de prolifération de cyanobactéries (Source : AELB) 53
Figure 37 : Cycle de développement des cercaires, apparition de la dermatite du baigneur. 57

Figure 38 : Seuils de qualité applicables à partir de la saison 2013 pour les eaux douces (Source : Directive 2006/7/CE). 60
Figure 39 : Comparaison des données microbiologiques de Nuisement aux seuils AFSSET (Sources : ARS 51, AFSSET). 63
Figure 40 : Cartographie des risques indirects dans la zone d'influence de Nuisement (Sources : Google Earth, BD Carthage®, ARS52, Rivages Pro Tech) 70
Figure 41 : Procédures de gestion d'une pollution non anticipée. 72
Figure 42 : Procédures de gestion d'une pollution anticipée. 73
Figure 43 : Logigramme de la surveillance réglementaire réalisé par l'ARS, basé sur les recommandations de la circulaire N°DGS/EA4/2015/181 du 2 juin 2015. 74
Figure 44 : Procédure de gestion en cas de présence de cyanobactéries 78

Tableaux

Tableau 1 : Classement de la qualité des eaux de baignade de la plage « Nuisement » suivant la Directive 2006/7/CE (Source : ARS DT51) 11
Tableau 2 : Débits d'alimentation du lac sur les stations « prise Marne » et « prise Blaise » de 2012 à 2017 15
Tableau 3 : Coefficient de ruissellement (Bonn, 2000) 29
Tableau 4 : Classement annuel de la zone de baignade Nuisement selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 51). 61
Tableau 5 : Calcul du 95ème percentile pour le classement de la zone de baignade Nuisement selon la directive 2006/7/CE (Source : ARS 51) 62
Tableau 6 : Synthèse des vulnérabilités de la zone de baignade Nuisement face aux différents aléas (Sources : Rivages Pro Tech) 66
Tableau 7 : Synthèse des sources de contamination bactériologiques et des dangers associés au niveau de la zone de baignade Nuisement (Sources : Rivages Pro Tech) 69
Tableau 8 : Récapitulatif des risques bactériologiques pour la zone de baignade Nuisement et les solutions mises en place ou proposées (Sources : Rivages Pro Tech) 80
Tableau 9 : Récapitulatif des risques non bactériologiques pour la zone de baignade Nuisement et les solutions mises en place ou proposées (Sources : Rivages Pro Tech) 81

LES PROFILS DES EAUX DE BAIGNADE DU LAC DU DER

Dans le cadre du recensement des eaux de baignade au regard de la Directive Européenne 2006/7/CE, les 6 zones de baignade du lac du Der déclarées à l'Union Européenne sont :

- Larzicourt
- Nuisement
- Presqu'île de Champaubert
- Sources du lac
- Cornée du Der
- Giffaumont

Le présent document concerne la révision du profil de la plage « Nuisement », dont le point ARS DT51 est identifié officiellement. Le responsable juridique de cette zone de baignade est le Maire de la commune de Sainte-Marie-du-lac-Nuisement, commune sur laquelle se situe cette zone de baignade.

La responsabilité administrative et opérationnelle est quant à elle à la charge du Syndicat du Der, qui est un établissement public regroupant les départements de la Marne et de la Haute-Marne, la Communauté d'Agglomération Saint-Dizier, Blaise et Der, les Communautés de Communes de "Vitry, Champagne et Der", du "Perthois, Bocage et Der" ainsi que six communes Auboises.

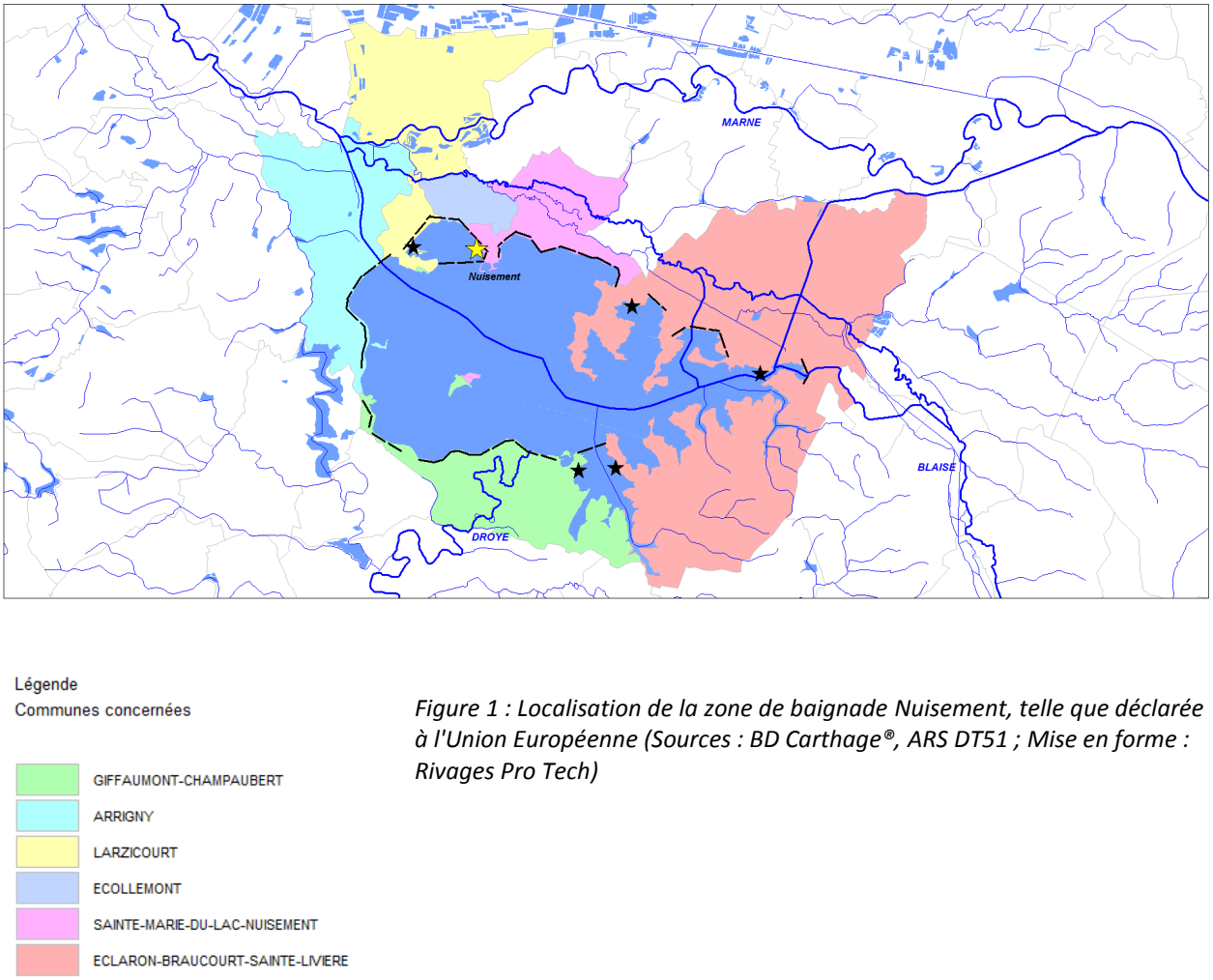


Figure 1 : Localisation de la zone de baignade Nuisement, telle que déclarée à l'Union Européenne (Sources : BD Carthage®, ARS DT51 ; Mise en forme : Rivages Pro Tech)

Figure 2 : Vue aérienne de la zone de baignade Nuisement (Sources : ARS DT51, Google Earth, 2017)

Choix du type de profil :

Différents types de profils peuvent être établis en fonction de la qualité de la zone de baignade. Selon la vulnérabilité du site et les diverses pollutions pouvant l'impacter, le profil des eaux de baignade pourra être simple ou complexe. Le « Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade » publié par la DGS (Direction Générale de la Santé) détermine trois types de profil :

- Profil de type 1 : Le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré. L'eau de baignade est de qualité « suffisante », « bonne » ou « excellente » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

- Profil de type 2 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont connues. L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus.

- Profil de type 3 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues. L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de contamination est complexe ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.

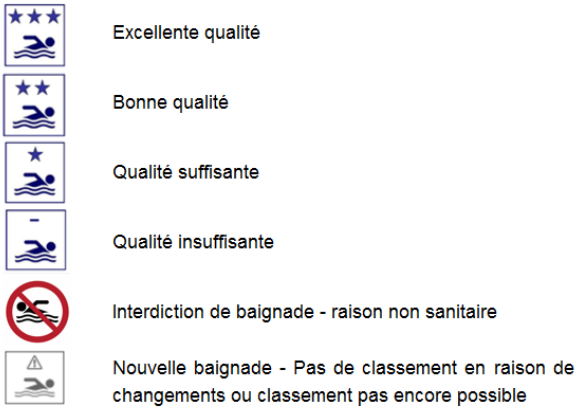
Les profils 2 et 3 intègrent en plus des analyses statistiques et / ou une modélisation.

Le choix du type de profil est basé sur la qualité de la zone de baignade (selon la Directive 2006/7/CE). Le classement des eaux de baignade de la plage Nuisement est présenté ci-dessous.

Tableau 1 : Classement de la qualité des eaux de baignade de la plage « Nuisement » suivant la Directive 2006/7/CE (Source : ARS DT51)

Commune	Nom des plages	2015	2016	2017
Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement	Nuisement	★★★	★★★	★★★

Légende :

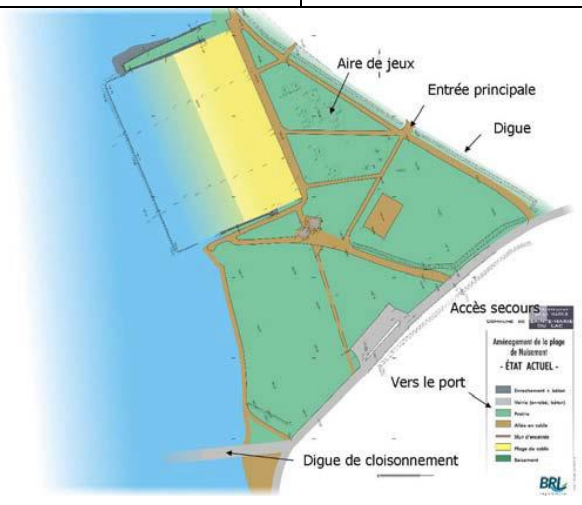


L'eau de baignade de la plage Nuisement est de qualité « excellente » depuis 2015, au sens de la Directive 2006/7/CE. Du fait de ces résultats, le choix du responsable de l'eau de baignade, en accord avec l'ARS DT51, est de conserver un profil de type 1 pour cette plage.

1 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

1.1 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAIGNADE

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">Fiche d'identité de la plage Nuisement</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Présentation</td><td rowspan="6">Région : Champagne-Ardenne
Département : Marne
Ville : Sainte-Marie-du-Lac (51 290)
Responsable de la zone de baignade :
Maire de Sainte-Marie-du-Lac
Responsable opérationnel et administratif :
Syndicat du Der</td><td>Plage : Nuisement
Code plage : 221304090D051010
Limite aval X = 77720 Y = 2403236
Limite amont X= 77684 Y=2403344
Type : eau douce</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="4">Surveillance</td><td>Poste de secours</td><td>OUI</td></tr>
<tr><td>Période annuelle de surveillance</td><td>1er Juillet au 31 Août</td></tr>
<tr><td>Période journalière de surveillance</td><td>11h – 12h et 14h – 18h50</td></tr>
<tr><td>Nombre de MNS</td><td>1 MNS</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Pratique</td><td>Site accessible aux personnes à mobilité réduite</td><td>OUI</td></tr>
<tr><td>Douches, toilettes</td><td>OUI (2 douches et 6 WC)</td></tr>
<tr><td>Eau potable</td><td>OUI</td></tr>
<tr><td>Accessible aux animaux</td><td>NON</td></tr>
<tr><td>Poubelles</td><td>OUI (12 poubelles)</td></tr>
<tr><td>Balisage</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
</table>

Les heures d'ouverture à la baignade ainsi que des informations sur la dangerosité des plans d'eau et sur la qualité sanitaire de l'eau sont indiquées par voie d'affichage à l'entrée des plages ainsi qu'au niveau des postes des Maîtres-Nageurs Sauveteurs (MNS).

Un registre est accessible dans chaque poste de MNS pour recevoir toutes les remarques du public. Son existence est mentionnée sur les tableaux d'affichage.

Les baigneurs sont tenus de respecter strictement la zone de baignade autorisée, délimitée par le chef de poste de la plage par des bouées jaunes.

Les baigneurs sont tenus de se conformer strictement à la signalisation marquée par un pavillon des bains (rappelés au panneau d'affichage) placé au sommet d'un mât situé en début de plage. Lorsque le pavillon des bains est rouge, interdisant la baignade pour des raisons de dégradation de la qualité sanitaire des eaux (ou autre), la baignade est strictement interdite.

1.1.2 DÉFINITION DES ZONES D'INFLUENCE

1.1.2.1 GÉNÉRALITÉS

L'objectif du profil des eaux de baignade est d'évaluer la vulnérabilité des sites étudiés et de recenser les sources potentiellement contaminantes sur la qualité des eaux de baignade, de manière à proposer des actions pour réduire les risques de pollution.

Pour cela, il est nécessaire, dans un premier temps, de limiter les zones d'influence de la zone de baignade.

La distance à la zone de baignade est retenue pour les délimiter. En effet, plus la distance est faible, plus le transfert des micro-organismes est rapide et donc l'impact plus important puisque les microorganismes auront été moins exposés aux stress environnementaux (Dupray, 1999 ; Picot, 2002).

A partir de la localisation du point de baignade ARS trois zones sont définies :

- Zone immédiate (Z1), comprise entre 0 et 1 km de distance de la zone de baignade,
- Zone rapprochée (Z2), comprise entre 1 et 5 km,
- Zone éloignée (Z3), comprise entre 5 km et l'extrémité du bassin versant.

La définition des zones ne peut se faire qu'à partir d'une notion de distance. En effet devront être pris en compte deux autres aspects dans leur définition :

- la présence d'une zone urbanisée,

- la présence d'exutoires (ruisseau, estuaire, canalisation) dans un rayon de 500 m des limites du bassin versant.

Ceux-ci peuvent avoir une incidence sur la qualité microbiologique des eaux en maintenant un bruit de fond bactérien dans les eaux de baignade. Il semble donc nécessaire d'inclure le bassin versant de ces exutoires dans la délimitation de la zone d'étude.

L'étude du contexte hydrographique et topographique est indispensable au zonage de ces périmètres d'étude.

1.1.2.2 HYDROGRAPHIE

Le lac du Der-Chantecoq est un lac artificiel qui a pour mission de renforcer le débit du cours d'eau de la Marne en période d'étiage et de diminuer les risques d'inondation à l'aval (Figure 3). Ainsi, son fonctionnement est basé sur le rythme des saisons :

- en hiver- printemps, les eaux prélevées en Marne et en Blaise en amont de Saint-Dizier s'écoulent gravitairement jusqu'au lac-réservoir par un canal d'amenée (11,9 km pour la Marne et 5,2 km pour la Blaise). Cette eau prélevée constitue une réserve pour le lac en étiage. En période de crue, des prélèvements supplémentaires sont effectués pour limiter les risques d'inondations à l'aval.

- en été- automne, l'eau précédemment stockée dans le lac-réservoir est restituée aux rivières pour éviter un débit trop faible. A cet effet, un canal de restitution de 3 km, partant du lac redonne de l'eau à la Marne à l'ouest du village d'Arrigny. Un canal de restitution d'1 km permet également de restituer de l'eau à la Blaise à l'est du village de Sainte-Livière. Un dernier système de restitution de l'eau existe également plus au sud, vers la Droye.

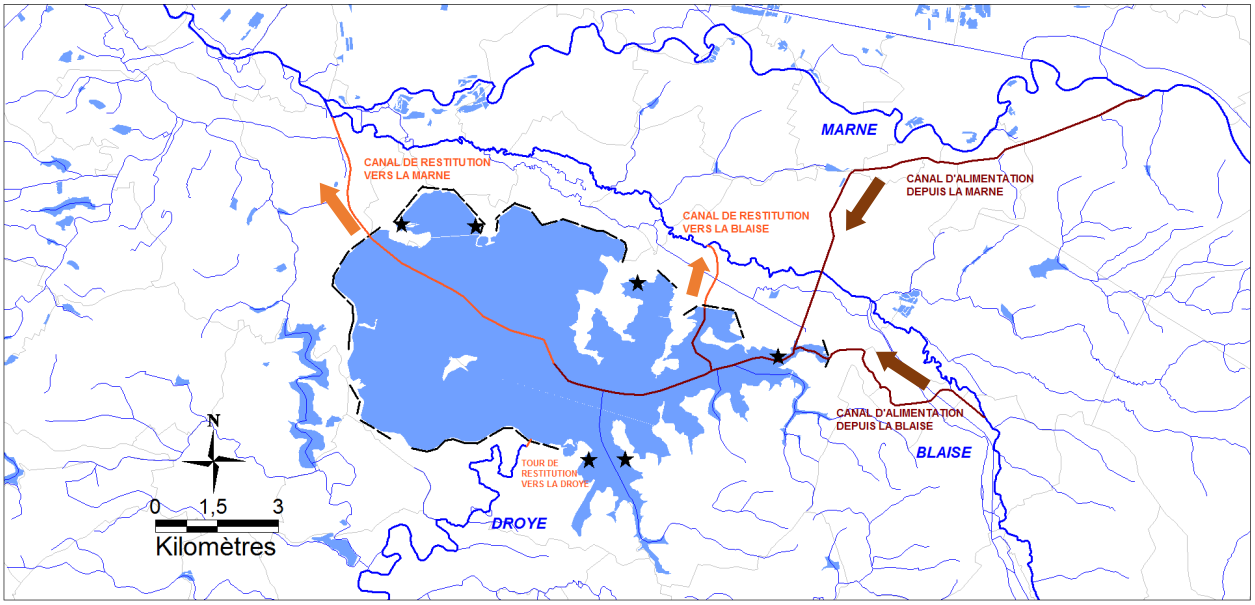


Figure 3 : Alimentation et vidange du Lac du Der Chantecoq (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo)

Afin d'évaluer la qualité des eaux de baignade du Lac il est donc important de prendre en compte ces arrivées d'eaux de la Marne et de la Blaise, qui peuvent potentiellement apporter des contaminants. Ces apports sont essentiellement hivernaux mais leurs impacts sont nécessaires à évaluer en période estivale.

L'étude des données de débit d'entrée des cours d'eau de la Marne et de la Blaise dans le lac pendant la saison balnéaire (période d'ouverture des zones de baignade) est donc nécessaire. Actuellement 14 dispositifs de mesure sont installés (Figure 4), gérés par l'Etablissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs (EPTB Seine Grands Lacs).

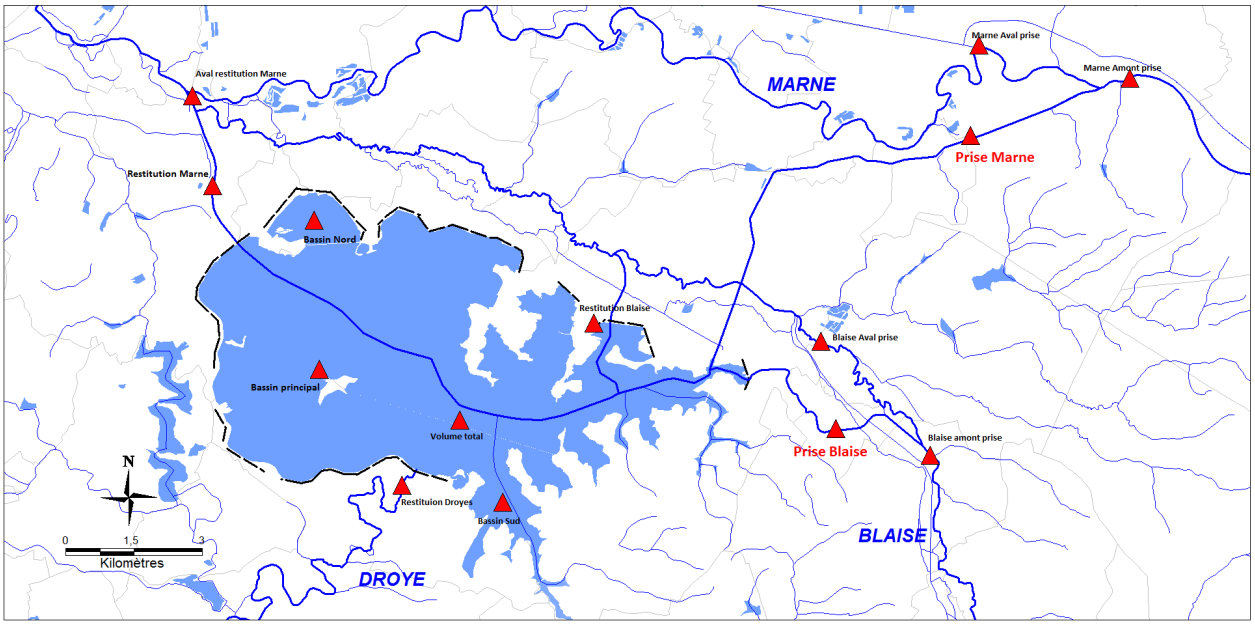


Figure 4 : Stations de mesure gérées par l'EPTB Seine Grands Lacs (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo)

Les données de débit entre 2012 et 2017 en période estivale ont été traitées sur les stations de Prise d'eau entre la Marne et le lac et entre la Blaise et le lac (entourées en rouge sur Figure 4).

Tableau 2 : Débits d'alimentation du lac sur les stations « prise Marne » et « prise Blaise » de 2012 à 2017

Débits moyens de 2012 à 2017	Prise d'eau depuis la Marne vers le lac	Prise d'eau depuis la Blaise vers le lac
Mai	11,56	1
Juin	3,69	0,8
Juillet	0,29	0
Août	0	0
Septembre	0,05	0,04

De 2012 à 2017 les données de l'EPTB Seine Grands Lacs ci-dessus montrent que le débit d'alimentation du lac via ces deux cours d'eau est très faible en période estivale (période d'ouverture des zones de baignade). Seul le mois de mai offre un débit moyen de la Marne entrant dans le lac non négligeable.

A partir de juillet, l'arrivée d'eau venue de ces cours d'eau est quasi nulle.

La zone de baignade Nuisement ouvre officiellement le 1er juillet. A cette date, la Marne et la Blaise n'impactent plus la qualité du lac et ce jusqu'en Septembre (après la saison). A cette période, c'est le lac du Der qui alimente la Marne et la Blaise. Le lac du Der est équipé de plusieurs systèmes de digues. Lorsque son niveau diminue, les différentes digues permettent de garder un niveau constant sur 3 bassins, dont le bassin Nord où se situe la plage « Nuisement ». La cote maximale du lac du Der est de 139.7 NGF, la cote de la digue de retenue d'eau du bassin nord est de 139 NGF. Ce bassin n'est plus en communication avec le plan d'eau principal en période estivale à partir du 14 juillet en moyenne. La hauteur d'eau au-dessus de la digue permettant une communication entre le bassin nord et le reste du

lac est faible. Nous avons considéré dans ce profil un échange entre le bassin nord et le reste du lac nul en période estivale.

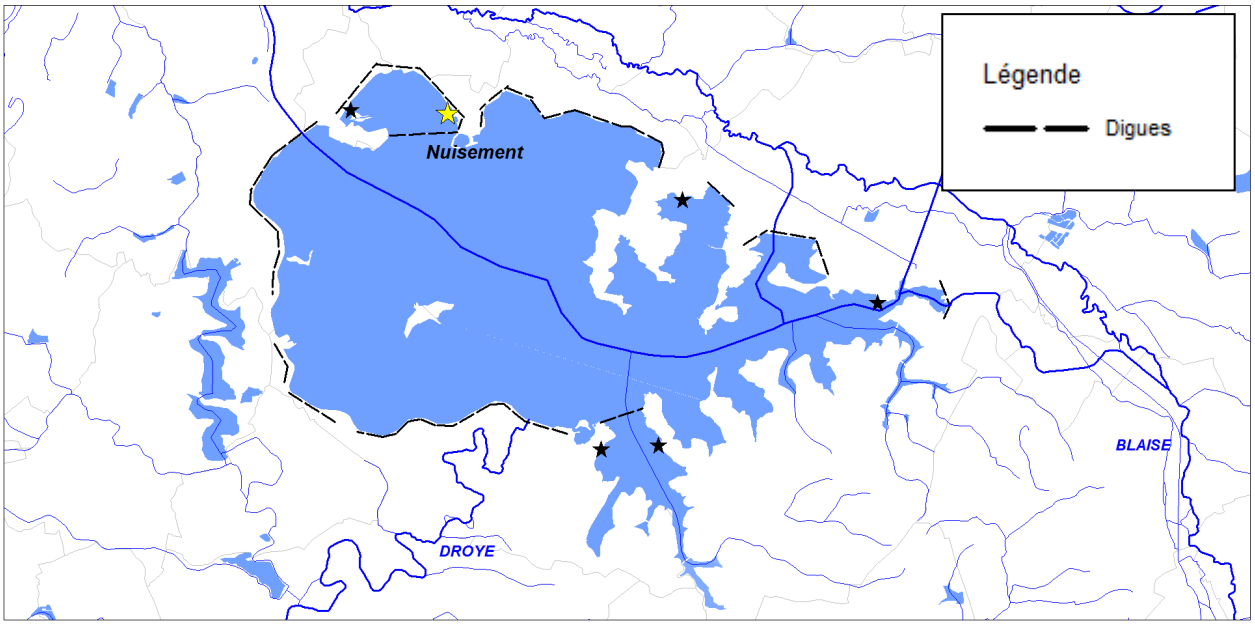


Figure 5 : Localisation du système de digues autour du lac du Der-Chantecoq (Source : Seine Grands Lacs, BD-Carthage, MapInfo)

Il existe 2 types de digues au niveau du lac : les digues de retenue des eaux qui séparent les bassins sud et nord du reste du lac, et les digues autour du lac faites en terre qui protègent le lac des arrivées d'eaux du bassin versant.

En période estivale, le bassin Nord est totalement indépendant du reste du lac. Ne communiquant avec aucun réseau hydrographique, la délimitation des zones d'influence ne peut reposer sur la notion de temps de transfert de particules via le réseau hydrographique. Concernant les risques d'apport de polluant via le ruissellement ou le lessivage des sols après un épisode pluvieux, ce risque est nul. En effet, le lac du Der a la particularité dans sa partie Nord d'être au-dessus du bassin environnant. Il n'y a donc aucun risque d'apport de polluant par ruissellement depuis des zones urbaines ou agricoles puisqu'elles se situent en dessous du niveau du bassin Nord.

Figure 6 : Topographie de la partie Nord du lac du Der plus haute que le reste du bassin environnant

1.1.2.3 TOPOGRAPHIE

La partie Nord du lac où se trouve la zone de baignade Nuisement se situe dans une zone à faible relief. Les tracés des périmètres d'étude doivent en tenir compte.

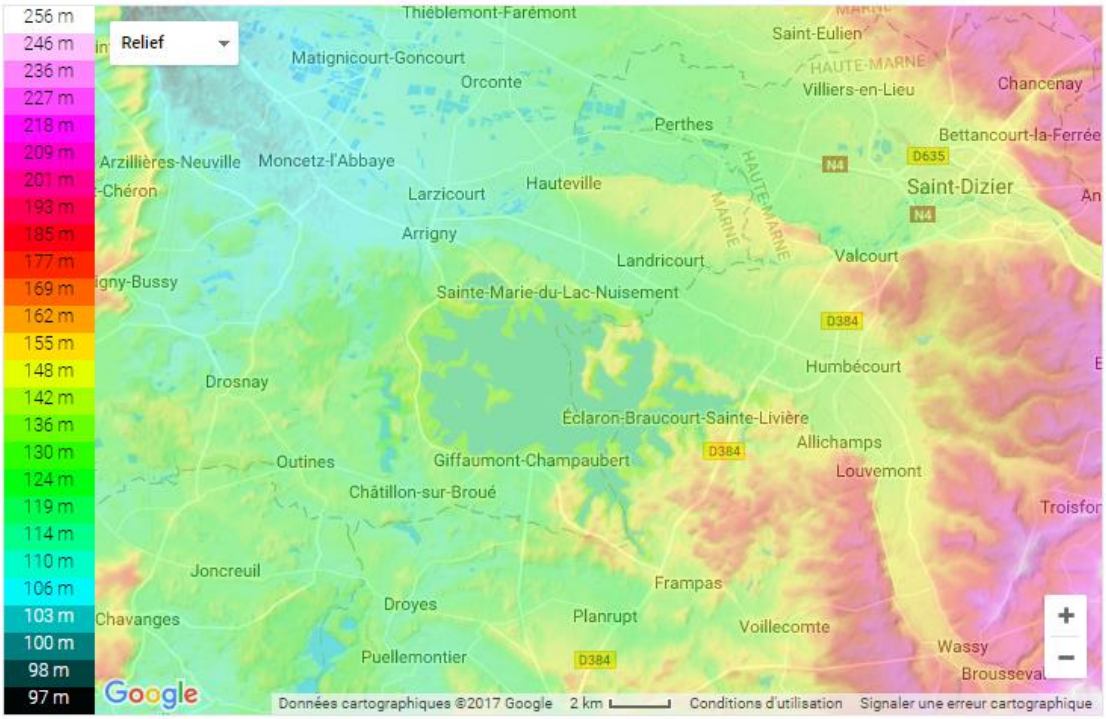


Figure 7 : Topographie générale du Lac du Der (Sources : www.cartes-topographiques.fr)

1.1.2.4 DÉLIMITATION DU PÉRIMÈTRE ELOIGNE

De par sa configuration fermée (par la digue de retenue d'eau) la zone de baignade Nuisement n'est pas en lien avec le lac en période estivale. Les arrivées d'eaux potentielles venues de la Marne et la Blaise se font dans la partie Est du lac et ne peuvent pas impacter la zone de baignade de Nuisement.

La survie des bactéries libérées est directement influencée par la distance à parcourir pour arriver aux points de baignade ARS. Ainsi, lorsque le contexte hydrographique est très vaste, il n'y aura lieu de considérer les sources de pollution très éloignées que si leur impact sur la qualité microbiologique au niveau de la zone de baignade est significatif.
De manière générale, seuls seront pris en compte les rejets situés de telle manière que le temps de transfert jusqu'à la zone de baignade soit inférieur à 10 h (DGS, 2009). Ceci fait appel à deux notions : le temps de transfert d'un rejet direct au milieu naturel et le temps de concentration d'une particule.

Comme nous l'avons précisé auparavant, la délimitation de la zone éloignée (comme pour la zone immédiate et rapprochée) se base sur différentes notions : la présence de cours d'eau, situation des rejets assainissement… Aucun réseau hydrographique ne rentre dans le bassin Nord où se situe la zone de baignade Nuisement. La délimitation du périmètre éloigné ne peut pas se faire à partir de la notion hydrographique.

1.1.2.5 PÉRIMÈTRE IMMÉDIAT

Une seule zone d'influence a été retenue pour la plage Nuisement. Cette zone intègre :

- **Le bassin Nord limité au Sud par la présence d'une digue de retenue**
- **La présence du réseau eaux usées à proximité de la zone de baignade (poste de refoulement de Nuisement et PR Larzicourt de l'autre côté du bassin)**
- **La topographie environnante**

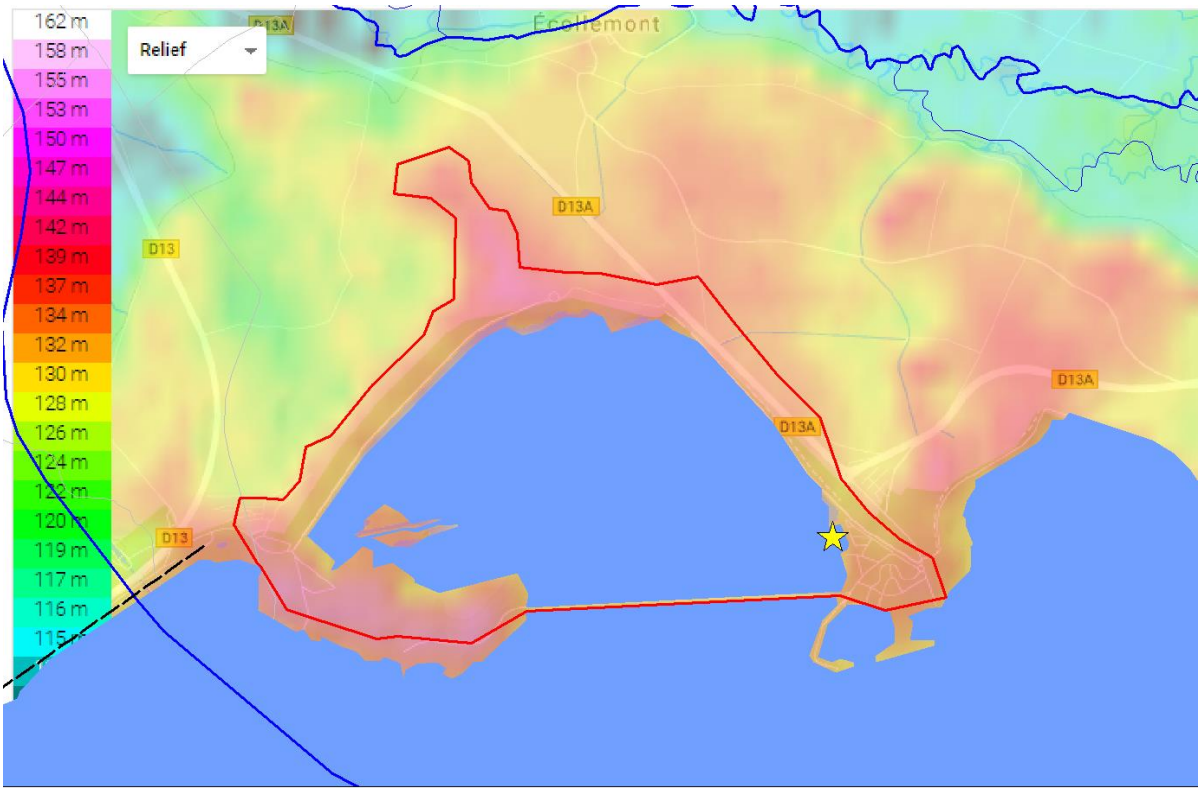


Figure 8 : Délimitation du périmètre immédiat de la zone de baignade Nuisement (Source : BD-Carthage, Google Earth, MapInfo)

Cette zone d'influence est délimitée par la topographie du site intégrant ainsi les phénomènes de ruissellement (risques d'apport de polluant après des épisodes pluvieux). A noter que les digues autour du lac protègent de l'arrivée des eaux de ruissellement.

C'est essentiellement de ce périmètre dont il sera question dans ce profil. Les digues présentes autour de la zone de baignade, ainsi que sa configuration fermée rendent le périmètre d'étude facile à gérer au quotidien.

1.2 VULNERABILITE

La vulnérabilité est définie comme la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

La vulnérabilité d'un site se caractérise par : sa capacité à résister face à un événement non souhaité ainsi que par sa capacité à récupérer un fonctionnement normal suite aux conséquences d'un événement non souhaité du système.

Pour une zone de baignade, les différents indicateurs de vulnérabilité du site seront liés à :

- Sa géographie : morphologie de la zone de baignade, sa sensibilité aux inondations renseignant sur le transfert des pollutions, leur rapidité ainsi que leur dispersion ou dilution dans le temps
- Sa géologie, pédologie et hydrogéologie qui influencent le régime hydrographique de la région, donc, le drainage des polluants, leur rejet via les cours d'eau ainsi que leur présence dans les eaux souterraines
- Ses caractéristiques physiques et hydrodynamiques conditionnant directement ou indirectement le transport des masses d'eau dans la zone d'étude
- La météorologie agissant sur le déplacement des pollutions

1.2.1 CARACTÉRISTIQUES GÉOGRAPHIQUES

1.2.1.1 MORPHOLOGIE DE LA ZONE DE BAIGNADE

La description de la morphologie des zones de baignade permet de fournir une indication sur le renouvellement des masses d'eau et donc sur la capacité du milieu à revenir à son état initial après une pollution.

La plage Nuisement est située sur le bassin nord du lac du Der séparé physiquement du reste du lac par une digue de retenue des eaux. De par sa position en zone lacustre mais également par la présence de cette digue, la plage « Nuisement » est située en milieu fermé. Cette configuration la rend très vulnérable en cas de pollution. Les polluants auront en effet tendance à persister plus longtemps dans le milieu.

Point de baignade	Exposition	Type de côte	Digue
Nuisement	Milieu Fermé	Sableuse	Oui

1.2.1.2 DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

Les germes témoins de contamination fécale (*Escherichia coli* et Entérocoques fécaux) sont véhiculés depuis leur source d'émission jusqu'à l'aval (la zone de baignade), entraînés par l'écoulement gravitaire de l'eau. Durant leur trajet au travers des rivières ou des eaux de ruissellement, ils sont soumis à de nombreux stress environnementaux qui font décroître leur nombre avec le temps.

TOPOGRAPHIE

La topographie du site d'étude conditionne en partie l'écoulement gravitaire de l'eau. Le lac du Der se situe dans une région à faible relief. En effet le lac est déjà à 133 m d'altitude en moyenne et les points d'altitude les plus hauts aux alentours de 170m (dans la partie sud du lac).

La partie Nord du lac comprenant la plage de Nuisement se situe au-dessus du bassin environnant. La topographie de la zone d'influence de la zone de baignade de Nuisement est assez réduite. Les phénomènes de ruissellement pouvant impacter la qualité de la zone de baignade sont limités, d'autant que le bassin nord est entouré de digues qui le protège des arrivées d'eaux extérieures.

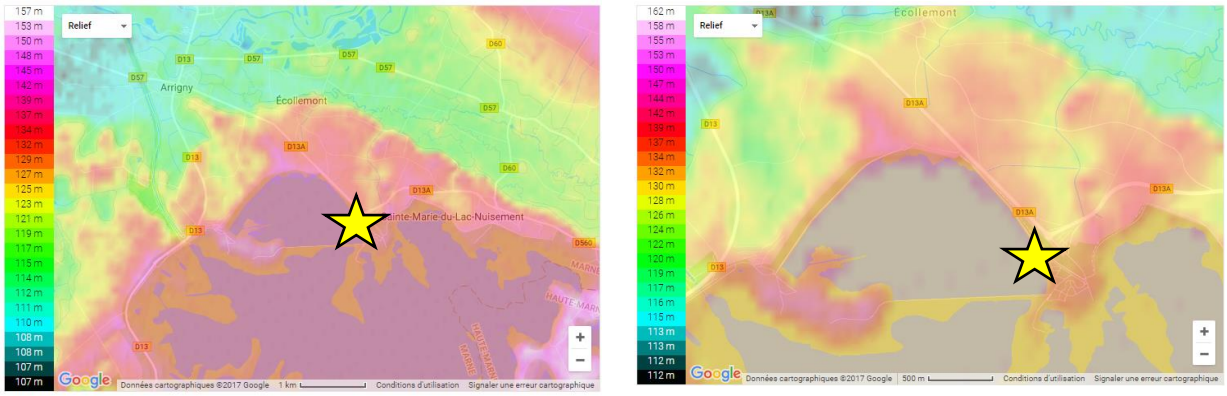


Figure 9 : Topographie de la zone d'influence de la plage Nuisement (Sources : www.cartes- topographiques.fr)

COUVERTURE DU SOL

Le périmètre d'influence de Nuisement est composé principalement de terres arables et de forêts. La forte végétation présente aura tendance à absorber une partie des eaux pluviales et ainsi limiter le phénomène de ruissellement vers la zone de baignade.
Les sols urbanisés proches de la zone de baignade auront tendance à accélérer la vitesse de ruissellement vers la zone de baignade (sols imperméables) mais les digues de protection limitent l'arrivée de ces eaux jusqu'à la zone de baignade.

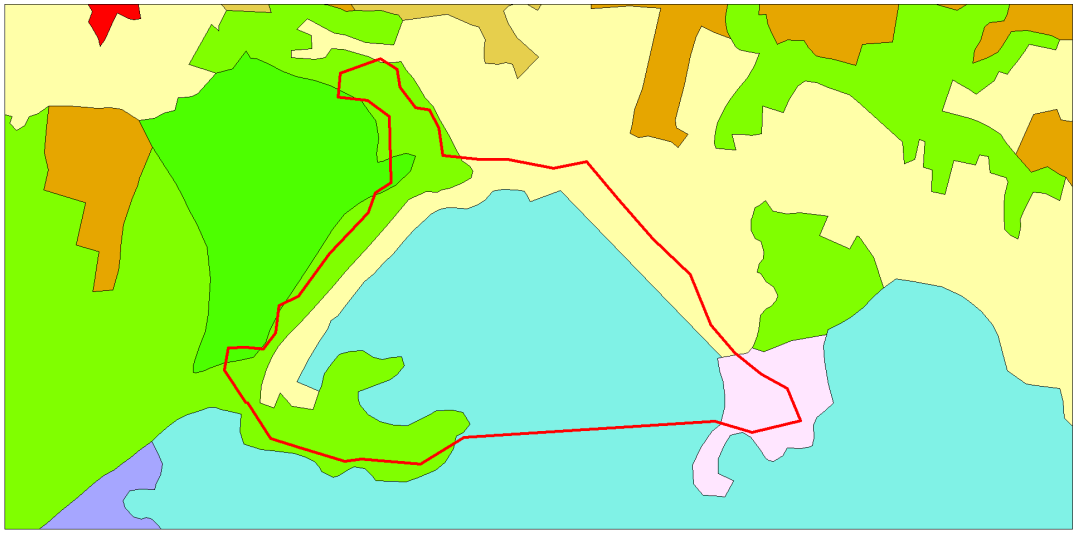


Figure 10 : Présentation de l'occupation du sol sur la zone d'influence de Nuisement (Sources : Corine Land Cover 2012)

1.2.1.3 SENSIBILITE AUX INONDATIONS

La connaissance des zones inondables est une indication de la capacité du milieu à absorber les fortes pluies. Les conditions géomorphologiques et climatiques de la région, les activités humaines et l'occupation du sol, peuvent augmenter la vulnérabilité des secteurs exposés.

Les inondations génèrent des transferts de pollution très rapides. L'eau s'imprègne des polluants des zones (industrielles, agricoles et urbaines) qu'elle traverse et les répand lors de son écoulement.

Le lac du Der a été construit comme d'autres lacs réservoirs en dérivation de grands cours d'eau afin d'éviter les inondations du bassin parisien suite aux très grandes crues du début du 20ème siècle. Le barrage réservoir du Der régule ainsi le débit de la Marne et de la Blaise en réduisant en hiver les risques d'inondation de ces cours d'eaux.

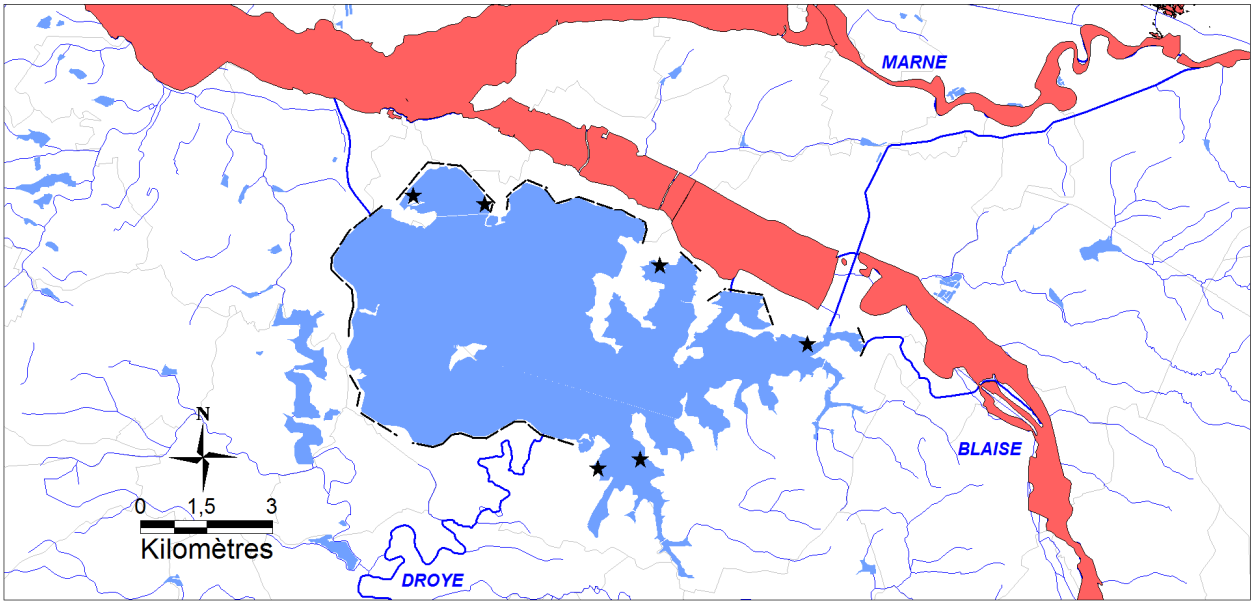


Figure 11 : Carte du PPRI Champagne-Ardenne (Sources : DREAL Champagne-Ardenne)

Les risques d'inondation autour du lac du Der sont liés aux débordements de la Marne et de la Blaise suite à de forts évènements pluvieux. Ces évènements sont principalement présents en automne et en hiver. Le lac du Der n'est pas concerné par ce risque en période estivale. La plage « Nuisement » ne présente aucune vulnérabilité face au risque d'inondation.

1.2.2 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les facteurs météorologiques forment une composante particulière. Ils peuvent être à l'origine des pollutions et agir sur leur devenir. Ainsi, la pluie aura un rôle sur l'apparition des polluants, le vent sur leur déplacement, la température de l'eau et la lumière reçue (irradiante) auront un impact sur le devenir de la charge bactérienne elle- même.

Les données météorologiques présentées dans ce rapport sont issues de la station METEO France située à Saint-Dizier (à 15 km de la zone de baignade).

PLUVIOMETRIE

La pluie est un vecteur important de polluants. Elle peut se charger en éléments polluants comme des métaux lourds, hydrocarbures…pouvant affecter la qualité des eaux de baignade.

Les précipitations agissent sur le débit des cours d'eau du bassin versant. Elles drainent une grande quantité de matière accumulée dans les rivières auxquelles s'ajoutent les eaux de ruissellement. Elles remettent en suspension des matières accumulées dans des zones de stagnation. Cette remise en suspension peut provoquer la libération de polluants et de bactéries.

Pluviométrie mensuelle – Le graphique ci-dessous présente la pluviométrie mensuelle cumulée moyennée pendant la saison estivale (mai à septembre) entre 2012 et 2017. En période balnéaire, le mois de juillet présente les précipitations cumulées en moyenne les plus importantes, de l'ordre de 72,2 mm entre 2012 et 2017.

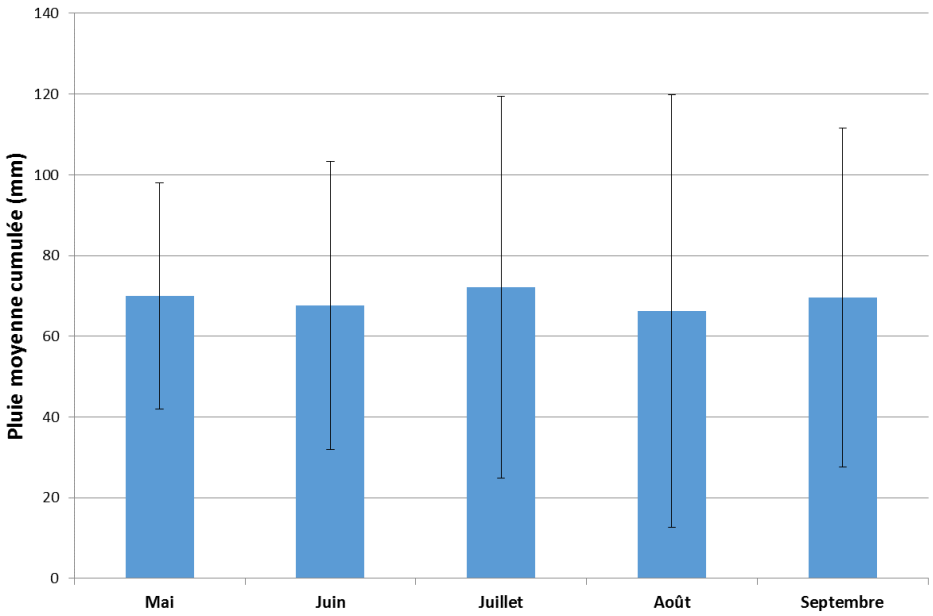


Figure 12 : Pluviométrie mensuelle cumulée moyennée (±SE) de 2012 à 2017 sur les mois de mai à septembre (Source : METEO France, station Saint-Dizier)

Intensité de la pluie – La figure suivante présente la pluviométrie mensuelle cumulée moyennée pendant la saison estivale entre 2012 et 2017 (de mai à septembre) rapportée au nombre de jour de pluie par mois. Le mois de juillet présente une intensité pluviométrique (5,6 mm de pluie/ jour de pluie) plus importante par rapport aux autres mois, mais ces valeurs restent faibles donc peu impactantes.

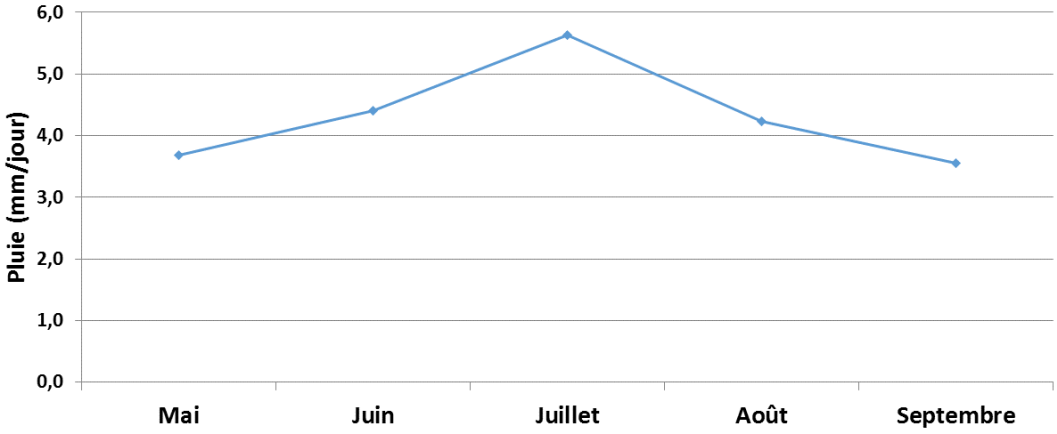
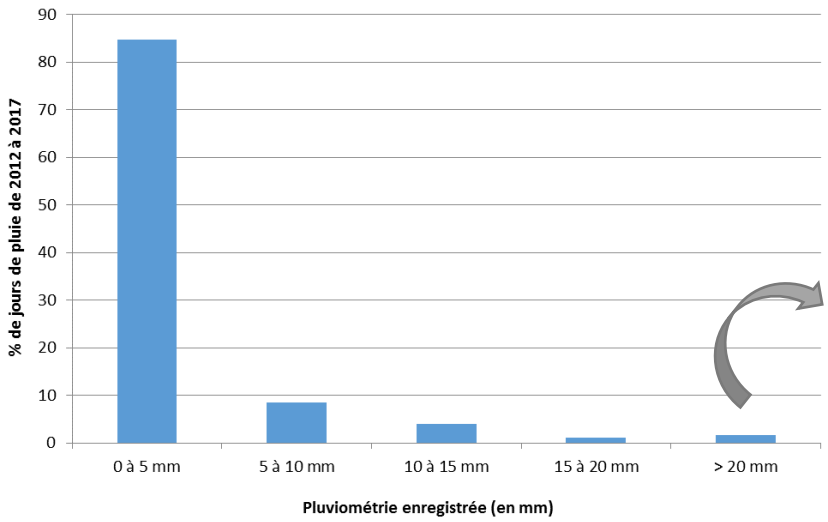


Figure 13 : Précipitations mensuelles moyennes (mm/jour) (2012 à 2017) pendant la saison estivale (Source : METEO France, station Saint-Dizier)

Fréquence de pluie – La figure suivante présente la fréquence de pluie au cours de la saison estivale (de mai à septembre) de 2012 à 2017.

Elle indique une grande majorité de jours de temps sec (pluviométrie enregistrée de 0 à 5mm). Les forts événements pluvieux (>20 mm) sont rares : 15 évènements enregistrés entre mai et septembre de 2012 à 2017 dont seulement 9 entre juillet et août (période d'ouverture de la zone de baignade).



Date	Pluviométrie (mm)
29/06/2012	34,8
19/06/2013	21,9
14/09/2013	23,4
28/06/2014	20,1
09/07/2014	26,5
04/08/2014	20,4
08/08/2014	28,3
10/08/2014	30,9
13/08/2014	21,4
31/08/2015	20
30/05/2016	32,9
10/07/2017	20,5
23/07/2017	31,5
31/07/2017	29,1
13/09/2017	79,4

Figure 14 : Répartition des pluies journalières des saisons estivales de 2012 à 2017 et détails des pluviométries supérieures à 20mm (Source : METEO France, station Saint-Dizier)

Les facteurs météorologiques peuvent être à l'origine de pollutions et agir sur leur devenir. Les conditions pluviométriques à risque pour la qualité du lac du Der et de la zone de baignade Nuisement sont principalement situées au mois de juillet. Les intensités restent cependant faibles et ont donc peu d'impact.

VENT

Le vent agit sur le déplacement des masses d'eau, principalement en surface. Il a un rôle sur le devenir de la pollution : son déplacement mais aussi sa dilution dans le milieu. En fonction de leur provenance, les vents auront tendance à ramener les pollutions vers la zone de baignade ou au contraire à les disperser en sens inverse.

Sur les 5 dernières années, les vents majoritairement enregistrés en période estivale (de mai à septembre) sur la station météorologique de Saint-Dizier, sont des vents de secteur Sud-Ouest (entre 20 et 25% des vents totaux sur cette période). Les plus fortes intensités enregistrées sont comprises entre 6 et 7,2 m/s (ce qui équivaut à des vents entre 21 et 25 km/h).

D'autres vents minoritaires de secteur Ouest à Nord-Ouest sont également enregistrés et représentent environ 10 à 15% des vents totaux depuis 2012 en saison estivale. Leurs intensités restent pour la majorité comprise entre 2 et 4 m/s (soit entre 7 et 14 km/h). Une faible proportion peut atteindre des intensités plus importantes (entre 4 et 7,2 m/s).

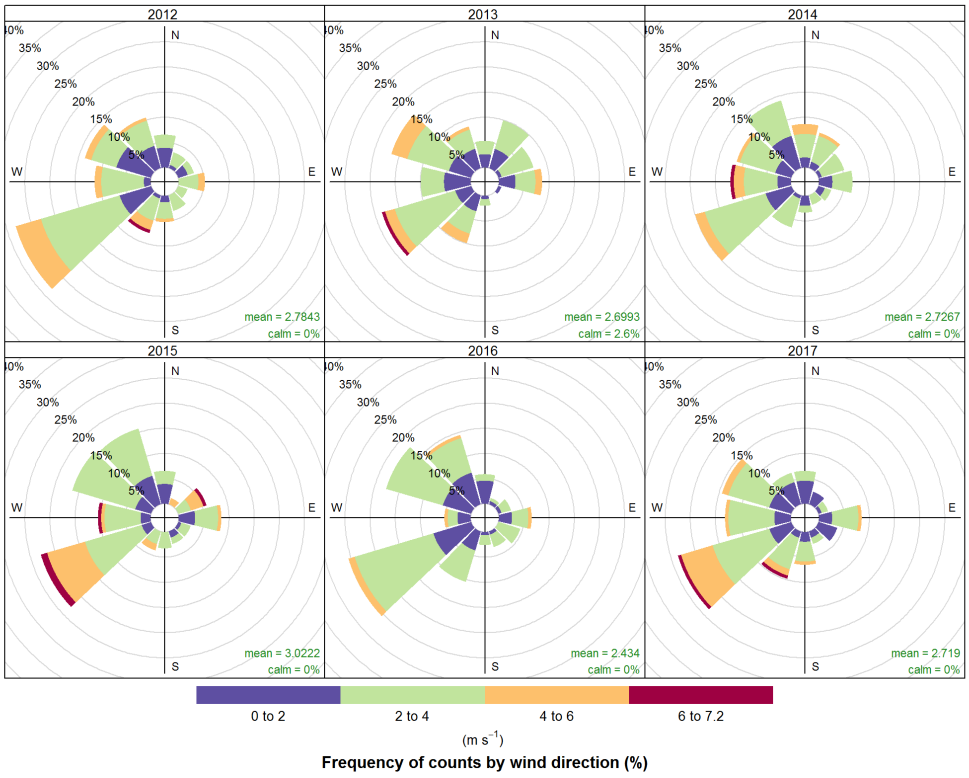


Figure 15 : Rose des vents entre Mai et Septembre de 2012 à 2017 (Sources : Météo France Station Saint-Dizier)

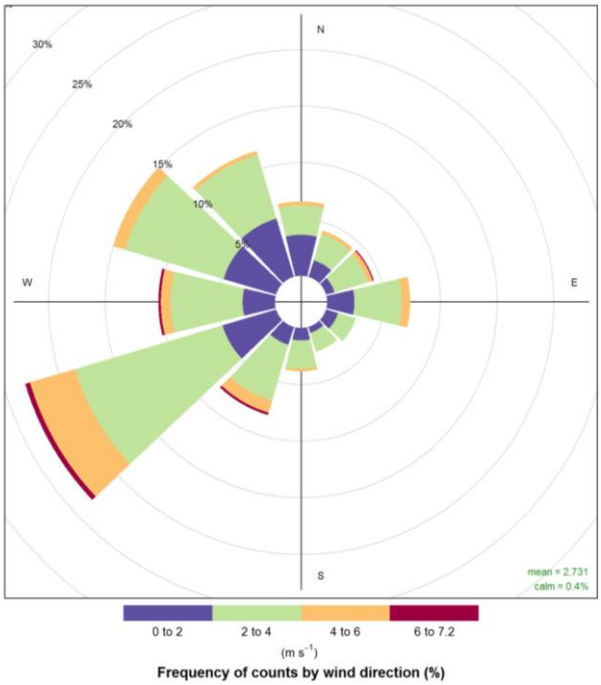


Figure 16 : Rose des vents moyennée sur 5 ans (de 2012 à 2017, sur les mois de mai à septembre) (Sources : Météo France Station Saint-Dizier)

Pour la zone de baignade Nuisement, les vents de secteur Ouest, Nord-Ouest et Sud-Ouest auront tendance à ramener les pollutions vers la plage. Ces vents majoritairement rencontrés au niveau du lac du Der participent au déplacement des pollutions vers la zone de baignade Nuisement.

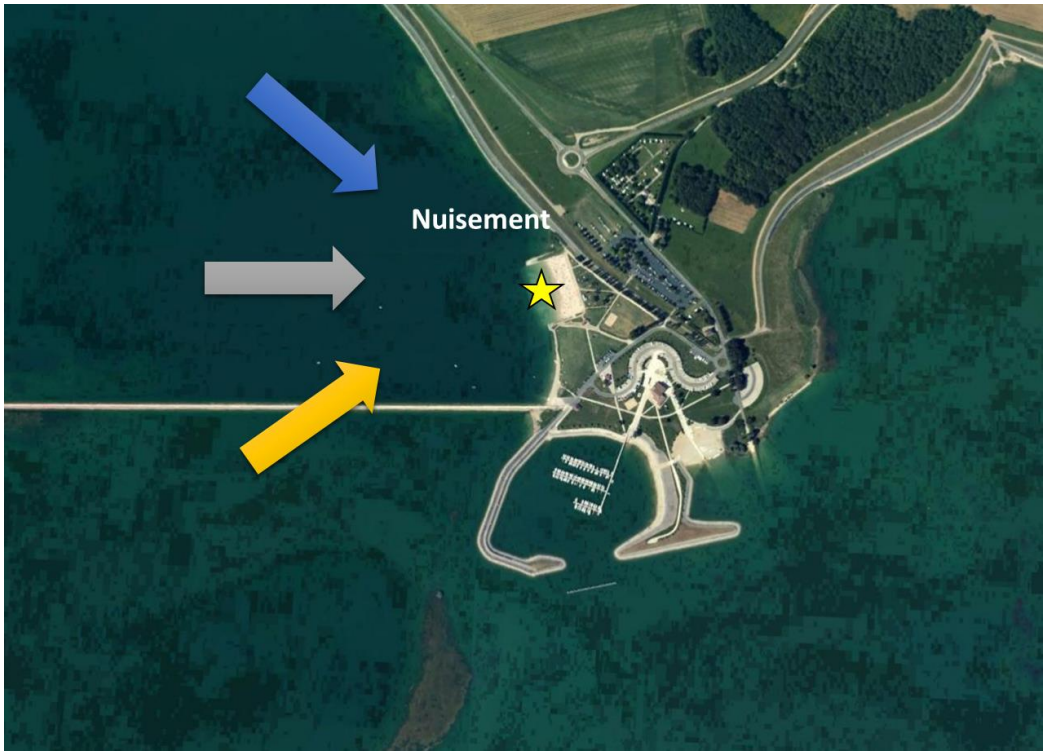


Figure 17 : Localisation des vents majoritaires sur la zone d'étude (Sources : Météo France de Saint-Dizier, Google Earth 2017)

1.2.3 CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

La géologie et la pédologie influencent le régime hydrographique de la région, et donc le drainage des polluants, leur rejet via les cours d'eau ainsi que leur présence dans les eaux souterraines.

La perméabilité d'un sol est fonction de sa nature géologique et donc du type de roche le composant. Les sols perméables permettront l'infiltration d'eau dans le sol créant une nappe. Les sols imperméables favoriseront le ruissellement des eaux de précipitations vers les cours d'eau, augmentant leur débit.

1.2.3.1 GÉOLOGIE – PÉDOLOGIE

La structure et l'histoire géologiques de la région Champagne-Ardenne lui confèrent une grande diversité de ressources réparties de manière hétérogène et exploitées de longue date : schistes, quartzites, grès, calcaires tendres ou durs, roches siliciées, marnes, argiles, sables, minerai de fer, lignite et tourbe, granulats alluvionnaires, pétrole…

Le lac du Der-Chantecoq se situe au cœur de la Champagne humide, région argileuse de formation infra crétacée (structure peu-perméable). Le contexte géologique de la zone d'étude favorise l'apport de polluants depuis le bassin versant vers la zone de baignade lors de forts évènements pluvieux (faible infiltration d'eau dans le sol, lessivage des sols favorisé).

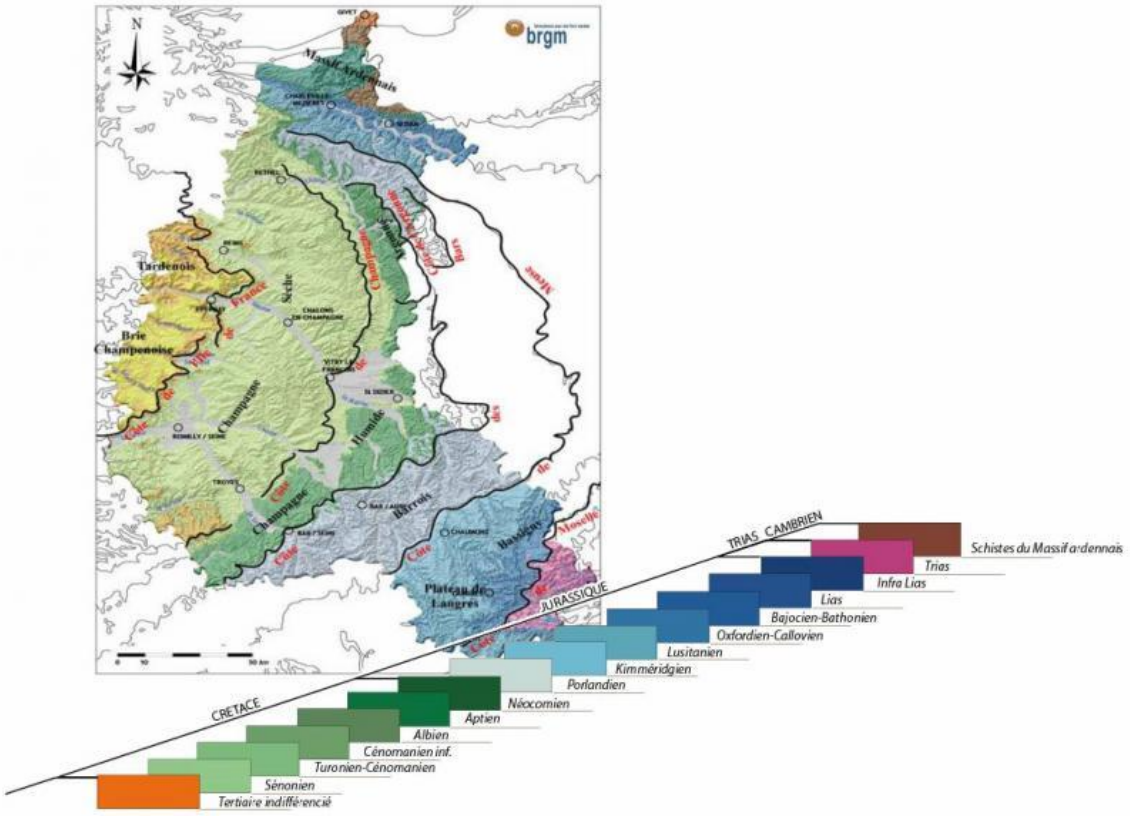


Figure 18 : Carte géologique de la région Champagne-Ardenne (Source : BRGM)

1.2.3.2 HYDROGÉOLOGIE – AQUIFÈRES

La région du lac du Der se situe au niveau de deux aquifères :

- 3005 : Alluvions du Perthois

- 3215 : Albien-Néocomien libre entre Seine et Ornain

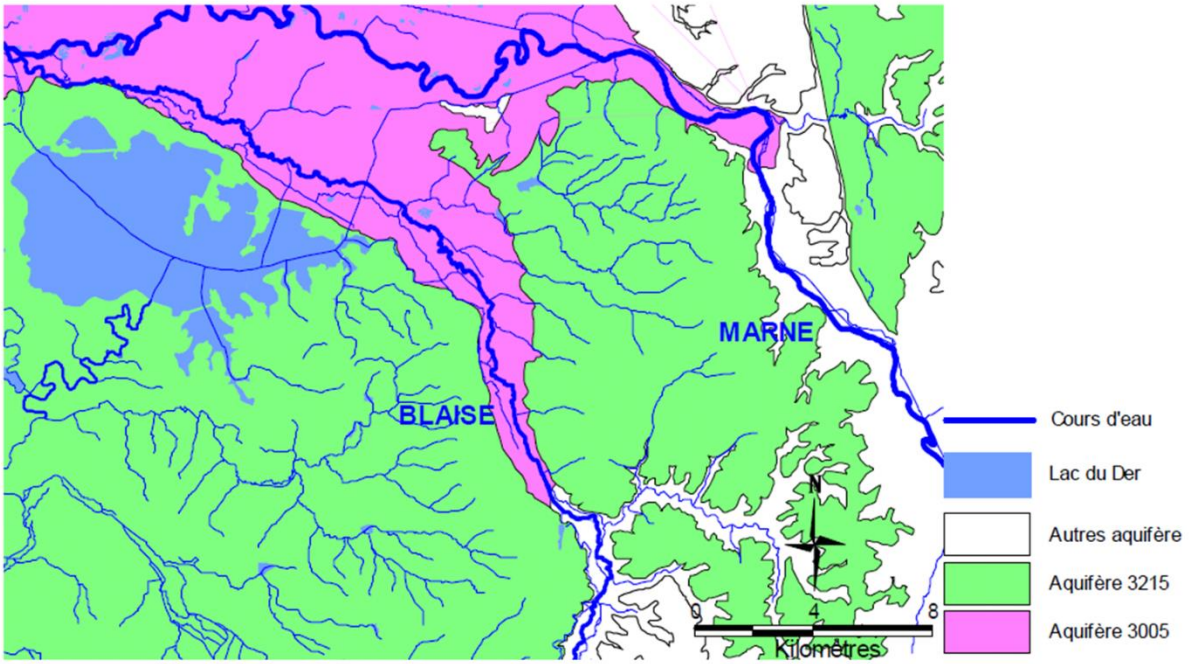


Figure 19 : Localisation des aquifères autour du lac du Der (Sources : BD-Carthage, ADES)

Le tableau ci-dessous précise les principales caractéristiques de ces aquifères.

Code de la ME	Nom de la masse d'eau souterraine	Type de masse d'eau	Surface totale (km2)	Lithostratigraphie	Libre ou captive
3005	Alluvions Perthois	Alluvionnaire	507	Alluvions quaternaires récentes	Libre
3215	Albien Neocomien libre entre Seine et Ormain	Dominante sédimentaire	2366	Sables et argiles de l'Albien, alternance de sables, marnes et calcaires marneux du Barrémien au Valanginien	Libre et captive, majoritairement libre

Comme les autres lacs réservoirs de la Marne, de la Seine et de l'Aube, le lac du Der- Chantecoq est une cuvette au sol imperméable, présentant plusieurs digues (10) en matériaux argileux compactés (hauteur entre 5 et 20 mètres). Les caractéristiques imperméables du sol du lac du Der empêchent toute remontée d'eau dans le lac du Der. Il n'y a aucun échange direct possible entre le lac du Der et les nappes souterraines.

Le risque de contamination microbiologique pour la zone de baignade via les masses d'eau souterraines est donc absent.

1.2.4 TRANSFERT À LA ZONE DE BAIGNADE

La persistance des bactéries fécales est fonction de la rapidité à laquelle les eaux du bassin versant parviennent au milieu, elle dépend donc également de la topographie et de la perméabilité des sols.

La zone d'étude est en contact direct avec les cours d'eau du bassin versant. La qualité de l'eau de la zone de baignade est donc directement influencée par l'eau circulant au niveau du réseau hydrographique.

Ainsi, le transfert de pollution lié au ruissellement de la zone d'étude sera pris en compte.

La perméabilité des sols regroupe différents paramètres : l'occupation du sol, la géologie, la topographie. Ces différents paramètres permettant de caractériser le transfert au littoral sont présentés ci-dessous.

Le coefficient de ruissellement des sols de la zone d'influence permet de caractériser le transfert au littoral au niveau de la zone de baignade de façon pertinente.

Ce coefficient de ruissellement est calculé en fonction du relief, de la couverture dominante du sol et du type de sol. Plus le coefficient est important, plus le transfert au littoral est rapide. Des sols imperméables présentent des coefficients de ruissellement de l'ordre de 1 tandis que des sols sableux présenteront des coefficients inférieurs à 0,5.

Tableau 3 : Coefficient de ruissellement (Bonn, 2000)

Type dominant de couverture de sol	Pente moyenne des versants (%)	Type de sol			
		Sable	Limon	Argile	Imperméable
Forêt (>50% de la zone d'influence)	< 0,5	0,03	0,20	0,40	1,0
	0,5 – 5	0,12	0,22	0,45	1,0
	5 – 10	0,23	0,27	0,50	1,0
	> 10	0,28	0,40	0,60	1,0
Herbe (STH* / surf zone > 50%)	< 0,5	0,03	0,20	0,40	1,0
	0,5 – 5	0,07	0,21	0,45	1,0
	5 – 10	0,15	0,23	0,55	1,0
	> 10	0,20	0,29	0,60	1,0
Cultures (STH* / surf zone < 50%)	< 0,5	0,23	0,40	0,60	1,0
	0,5 – 5	0,27	0,44	0,64	1,0
	5 – 10	0,33	0,50	0,70	1,0
	> 10	0,45	0,62	0,82	1,0
Sol nu (> 50% de la zone)	< 0,5	0,33	0,50	0,70	1,0
	0,5 – 5	0,37	0,54	0,74	1,0
	5 – 10	0,43	0,60	0,80	1,0
	> 10	0,55	0,72	0,92	1,0

*STH : surface toujours en herbe (incluse dans la surface fourragère principale)

La zone d'influence (périmètre immédiat) de Nuisement :

- Couverture du sol : Essentiellement représentée par des forêts et terres arables (> 50%)
- Relief : Faible (zone de baignade légèrement surélevée)
- Type de sol : Sol essentiellement argileux
- Coefficient de ruissellement : Le coefficient de ruissellement d'environ 0,4

La zone d'influence de la plage de Nuisement présente un sol argileux (peu perméable). Ce type de sol a tendance à favoriser le ruissellement. Cependant, le relief de la zone d'influence est peu important et la présence des digues en terre est à prendre en compte. L'occupation du sol est majoritairement représentée par des forêts favorisant le captage de l'eau. Les caractéristiques topographiques et

environnementales diminuent ainsi les effets de ruissellement. La survie des bactéries vers la zone de baignade est donc assez réduite (temps de transfert assez long).

1.2.5 RENOUVELLEMENT DES MASSES D'EAU

Le lac du Der se vide et se remplit annuellement. En période de crue (hiver-printemps, du 1er Novembre au 30 Juin), le lac accueille l'eau en provenance de la Marne et de la Blaise afin d'en diminuer le débit et les risques d'inondation. La période « sèche » (été-automne, du 1er Juillet au 30 Octobre) est caractérisée par un retour d'eau depuis le lac vers la Marne et la Blaise afin d'assurer un bon débit de ces deux cours d'eau.

Ces périodes de vidange et de remplissage du lac sont effectuées chaque année de façon progressive et adaptée aux besoins. La capacité de prélèvement lors de fortes crues est de l'ordre de 408 m^3/s. La capacité de restitution en soutien d'étiage est environ égale à 50 m^3/s.

Le lac du Der présente cependant des digues de retenue d'eau permettant lors de ces périodes de vidange annuelle de garder 3 bassins en eau dont le bassin nord (où se situe la plage Nuisement) qui reste à niveau constant toute l'année. Le renouvellement des eaux de ce bassin ne se fait que lorsque la digue de retenue d'eau est immergée et que le bassin nord communique avec le reste du lac du Der (jusqu'à mi-juillet). En période estivale, le renouvellement des eaux du bassin nord est nul.

Les grands renouvellements d'eau ont lieu lors des vidanges décennales. Tous les dix ans, de grands travaux de vidange complète du lac du Der-Chantecoq ont lieu pour assurer l'entretien et la maintenance des différents ouvrages du lac. La photo ci-dessous présente le Lac du Der-Chantecoq en période de vidange décennale. Tout le lac est ainsi entièrement vidé puis rempli de nouveau. La dernière vidange décennale a eu lieu en 2003.

Figure 20 : Vidange du lac du Der-Chantecoq

Depuis 2013 la vidange totale du lac n'est plus nécessaire grâce aux progrès des techniques d'inspection bathymétrique et subaquatique. L'établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs (EPTB SGL) assure la mise en œuvre d'inspections bathymétriques (mesure de la profondeur du fond) et subaquatiques (par plongeurs ou robots). Des inspections visuelles directes sont également réalisées pour les parties d'ouvrage hors d'eau. Ainsi les inconvénients liés à la mise à sec du lac sont évités (travaux longs et fastidieux, remise en suspension du fond, …).

1.2.6 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

La connaissance des courants est essentielle pour comprendre le déplacement des pollutions.

Actuellement, il n'existe aucune donnée de courantologie sur le lac du Der-Chantecoq. Seules les données de vent (intensité et direction) permettent d'évaluer les courants principaux à proximité de la zone de baignade Nuisement (voir partie « Météorologie »).

La présence d'une digue de retenue séparant le bassin nord du reste du lac limite le mouvement et le renouvellement des masses d'eaux localement. En cas de pollution, les polluants auront tendance à rester plus longtemps dans le temps.

1.2.7 SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ DE LA ZONE DE BAIGNADE

La configuration de la plage « Nuisement » en milieu fermé confère à cette zone de baignade une grande vulnérabilité face aux éventuelles pollutions qui persisteront plus longtemps dans le milieu.

La zone de baignade se situe dans un milieu confiné : située dans le Bassin nord séparé du reste du lac par une digue de retenue. L'absence de renouvellement des eaux accentue la vulnérabilité de la zone de baignade en cas de pollution (aucune arrivée d'eau extérieure).

Les courants superficiels sont essentiellement liés aux vents majoritairement de secteur Sud-Ouest, Nord-Ouest ou Ouest qui auront tendance à plaquer les polluants contre la zone de baignade.

La pluviométrie estivale est faible sur la zone. D'après les données des 5 dernières années, le mois de juillet apparait comme le mois offrant les pluies les plus intenses mais les volumes restent faibles et ont donc peu d'impact polluant sur la zone de baignade. Les caractéristiques topographiques (faible relief) et environnementales (forêts) du bassin versant diminuent les effets de ruissellement en favorisant le captage de l'eau. La présence de digues de protection en terre autour du lac réduit également les arrivées d'eaux de ruissellement. La survie des bactéries vers la zone de baignade est donc très réduite.

1.3 IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTIONS BACTERIOLOGIQUES

Dans le cadre de la directive 2006/7/CE, il est nécessaire de recenser les pollutions (notamment bactériologiques) pouvant avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade. Dans cette présente partie, nous nous intéresserons uniquement aux **pollutions bactériologiques** (*E.coli* et entérocoques). Le classement et le contrôle de qualité de la zone de baignade étant seulement basés sur les analyses de ces deux paramètres bactériologiques.

D'autres types de pollution (macro-déchets, hydrocarbures, prolifération d'organismes toxiques…) peuvent également impacter la qualité de la zone de baignade. Ils sont également intégrés à la Directive 2006/7/CE. Ils seront traités dans une partie différente « Identification des autres sources de pollution ».

Les pollutions bactériologiques (*E.coli* et entérocoques) des eaux de baignade peuvent avoir trois origines principales :

- Le rejet d'eaux résiduaires urbaines ou d'eaux pluviales, traitées ou non,

- Le lessivage des sols situés à proximité des points d'eaux, particulièrement des pâturages,

- L'apport par les baigneurs ou les animaux sauvages.

La qualité de l'eau dépend donc de la composition et surtout des flux des différentes sources de pollutions. L'objectif de ce chapitre est donc de recenser et de quantifier (quand cela est possible) les différentes sources de pollutions bactériologiques pouvant impacter la qualité de la zone de baignade Nuisement.

1.3.1 CONTEXTE URBAIN

L'étude de la population a pour but d'évaluer la pression anthropique induite sur le milieu et donc sur la qualité des eaux de baignade notamment via le réseau d'assainissement, lié aux variations de population. Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la population permanente puis à la capacité d'accueil présente sur la zone de la plage Nuisement.

Le lac du Der-Chantecoq se situe sur plusieurs communes : Sainte-Marie du lac de Nuisement, Eclaron-Braucourt-Sainte-Livière, Giffaumont-Champaubert, Ecollemont, Arrigny et Larzicourt, dont les chiffres du recensement de l'INSEE sont présentés ci-dessous.

Communes	**Population 2009**	**Population 2014**	**Superficie**	**Densité 2009**	**Densité 2014**
Eclaron-Braucourt	1991	2083	54,24	36,7	38,4
Giffaumont-Champaubert	261	263	28,16	9,3	9,3
Larzicourt	308	281	16,86	18,3	16,7
Sainte-Marie-du-Lac Nuisement	251	262	17,35	14,5	15,1
Arrigny	269	259	16,08	16,7	16,1
Ecollemont	*Pas de donnée*				

Communes	Résidences principales	Résidences secondaires	Logements occasionnels ou vacants
Eclaron-Braucourt	878	40	88
Giffaumont-Champaubert	131	210	17
Larzicourt	137	8	8
Sainte-Marie-du-Lac Nuisement	118	26	12
Arrigny	117	25	14
Ecollemont	*Pas de donnée*		

La zone de baignade Nuisement est située dans la commune de Sainte-Marie-du-Lac Nuisement. Le périmètre d'influence de cette plage ne comprend aucune habitation principale ou secondaire.

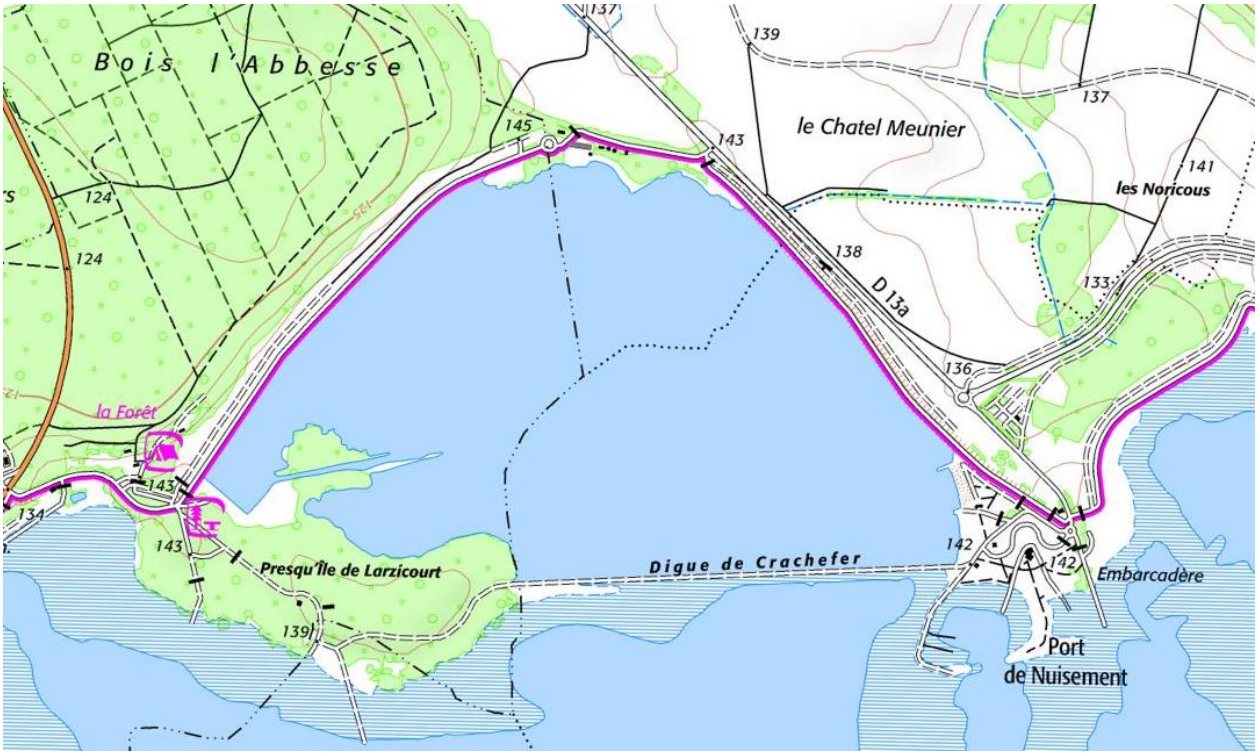


Figure 21 : Carte IGN de la zone d'influence de Nuisement (Source : IGN)

La zone de baignade Nuisement ne subit aucune pression anthropique liée à la présence d'habitation permanente.

Le risque de pollution pour la zone de baignade Nuisement est surtout liée à une pression anthropique importante en période estivale impliquant une montée en charge du réseau d'assainissement et une forte fréquentation des plages.

1.3.2 ESTIMATION DE LA CAPACITÉ D'ACCUEIL ESTIVALE

Le tourisme du lac du Der en période estivale est particulièrement tourné vers les activités nautiques, le vélo, la pêche, les randonnées…

Le lac du Der accueille deux types de clientèles :

- Une clientèle de loisir habitant autour du lac à moins d'une heure et venant sur une journée
- Le deuxième type de clientèle est celle passant plusieurs jours sur le lac. Son estimation peut être réalisée à partir de données de capacité d'hébergement.

Communes	Hôtels	Campings	Villages de vacances	Résidences de tourisme	Auberges de jeunesse
Eclaron-Braucourt	0	2 (190 emplacements)	0	0	0
Giffaumont-Champaubert	1 (15 chambres)	1 (84 emplacements)	0	1 (320 lits)	1 (138 lits)
Larzicourt	0	0	0	0	0
Sainte-Marie-du-Lac Nuisement	1 (13 chambres)	1 (84 emplacements)	0	0	0
Arrigny	0	2 (162 emplacements)	0	0	0
Ecollemont	*Pas de donnée*				

Un camping se situent dans la zone immédiate de Nuisement : le camping la Forêt (84 emplacements).

Aucune aire de camping-cars n'est à proximité de la zone de baignade.

Figure 22 : Localisation des campings situés dans la zone immédiate de Nuisement (Sources : GoogleMap, MapInfo)

La présence d'un camping très proche de la zone de baignade aura tendance à faire augmenter la charge du réseau d'assainissement dans le secteur.

1.3.3 FRÉQUENTATION DE LA ZONE DE BAIGNADE

La baignade peut elle-même être source de pollution bactériologique. Une sur-fréquentation combinée à un faible taux de renouvellement des eaux peut entraîner des concentrations importantes en germes pathogènes dans l'eau.

Le nombre et la présence des micro-organismes apportés par les baigneurs dépendent du niveau d'hygiène des baigneurs, de la fréquentation de la baignade, du volume d'eau disponible et des caractéristiques hydrauliques. Ces germes sont transmis d'un baigneur à un autre via l'eau de baignade et sont responsables de la plupart des épidémies déclarées en eaux récréatives. Ils peuvent entraîner diverses pathologies : infections, troubles gastro-intestinaux, maladies respiratoires, cutanées…). Les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes vulnérables aux infections peuvent être considérés comme les plus sensibles aux dangers (AFSSET).

Selon les données de 2012 à 2016 fournis par le Syndicat du Der, 75 personnes par jour en moyenne fréquentent la zone de baignade de Nuisement en période d'ouverture de la zone de baignade (mois de juillet et août).

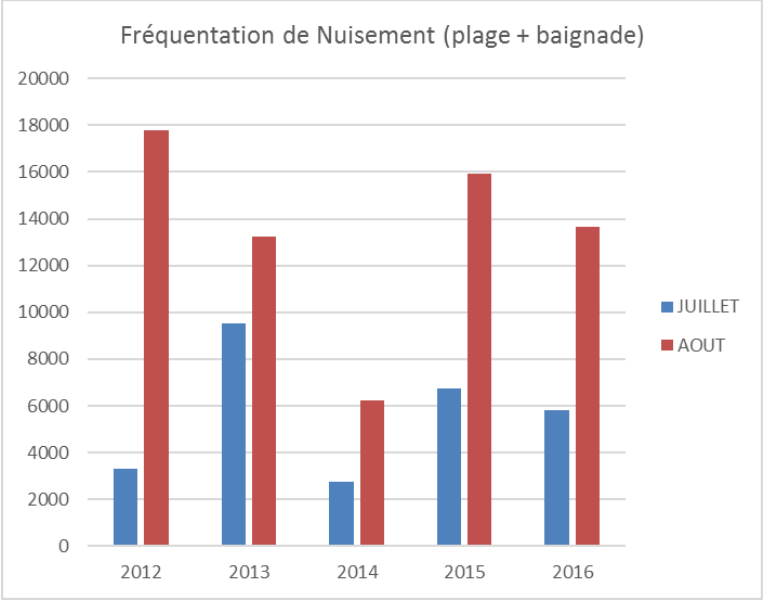


Figure 23 : Fréquentation totale de la zone de baignade Nuisement des mois de juillet et août de 2012 à 2016 (Sources : Syndicat du Der, 2017)

Sur ces 75 personnes présentes sur le site quotidiennement, une moyenne de 50 personnes est comptabilisée dans la zone de baignade par les MNS (données du Syndicat du Der de 2012 à 2016, sur les mois de juillet et août).

De façon théorique, on estime qu'au-delà de 1 baigneur par 10 m^3 d'eau, le risque de contamination interhumaine est important (AFSSET). Le volume d'eau de la zone de baignade de Nuisement a été estimée à : 12 000 m^3 (longueur : 150m, largeur : 80m, profondeur moyenne : 1m).

Ici avec 50 baigneurs qui se baignant en même temps dans un volume de 12 000 m^3, la fréquentation est estimée théoriquement en dessous des seuils à risques de contamination interhumaine.

Figure 24 : Fréquentation de la zone de baignade Nuisement (Source : Rivages Pro Tech, juillet 2010)

Il faut cependant modérer ces propos. En effet, la zone de baignade Nuisement est située en milieu lacustre dans un bassin de retenue d'eau où le « brassage » des eaux est surtout conditionné par le vent. Le renouvellement des eaux quasi nul en période estivale favorise la transmission de germes infectieux entre baigneurs. La zone de baignade « Nuisement » est une zone à risque pour ce type de contamination. Des plans d'actions/préconisations seront proposés à la fin de ce profil pour réduire ces risques.

1.3.4 ACTIVITÉS AGRICOLES

L'occupation des sols est très importante, elle conditionne les éventuelles sources de pollution acheminée par le lessivage des sols lors de précipitations via les cultures (engrais, nitrates, phosphates…) ou les élevages (apport bactériologique depuis les fécés des animaux…).

La zone d'influence de Nuisement se situe dans une zone principalement représentée par des terres arables et forêts. Il n'y a aucune activité agricole : culture, élevage, épandage sur la zone d'influence de Nuisement.

Cette zone de baignade n'est pas concernée par le risque agricole (apport bactériologique, chimique…) pouvant impacter sa qualité.

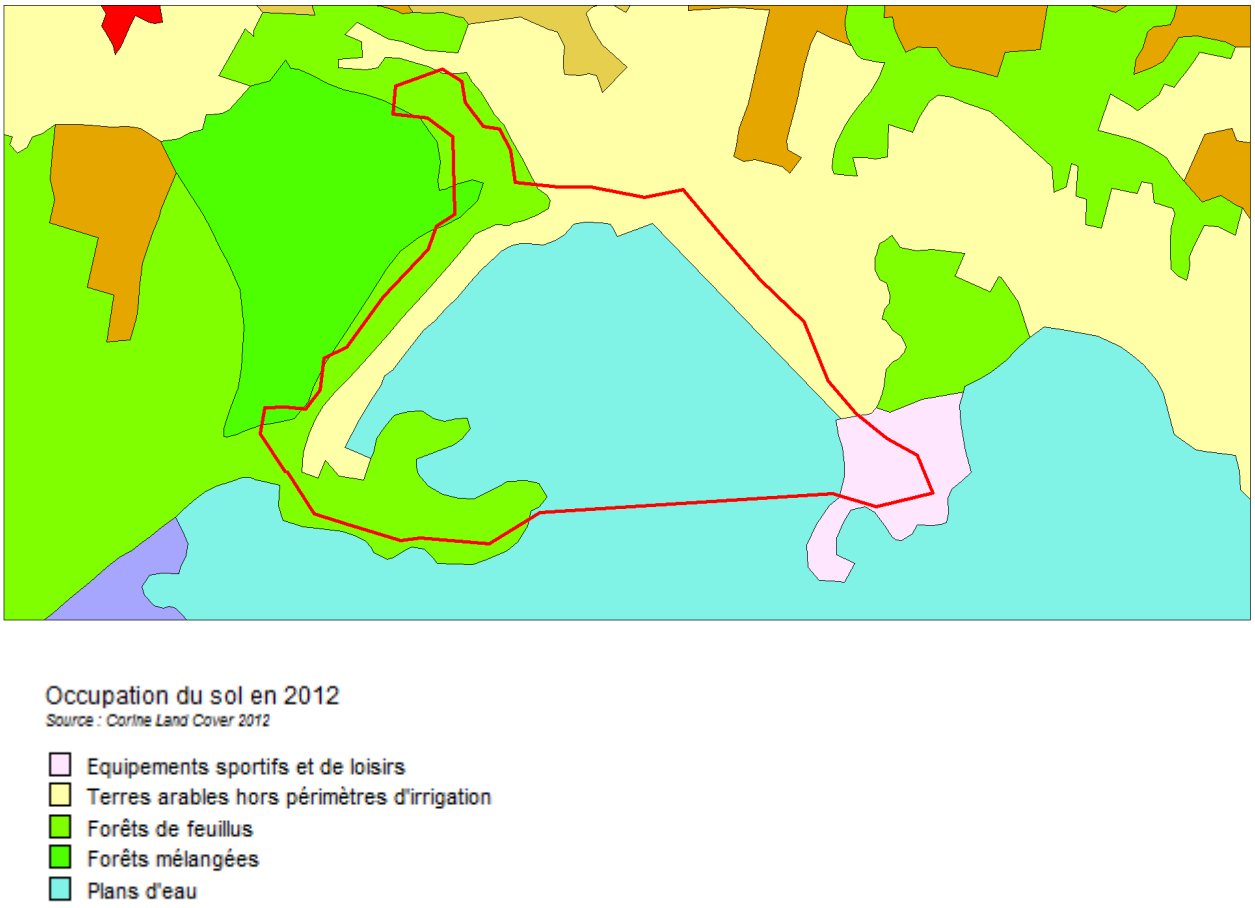


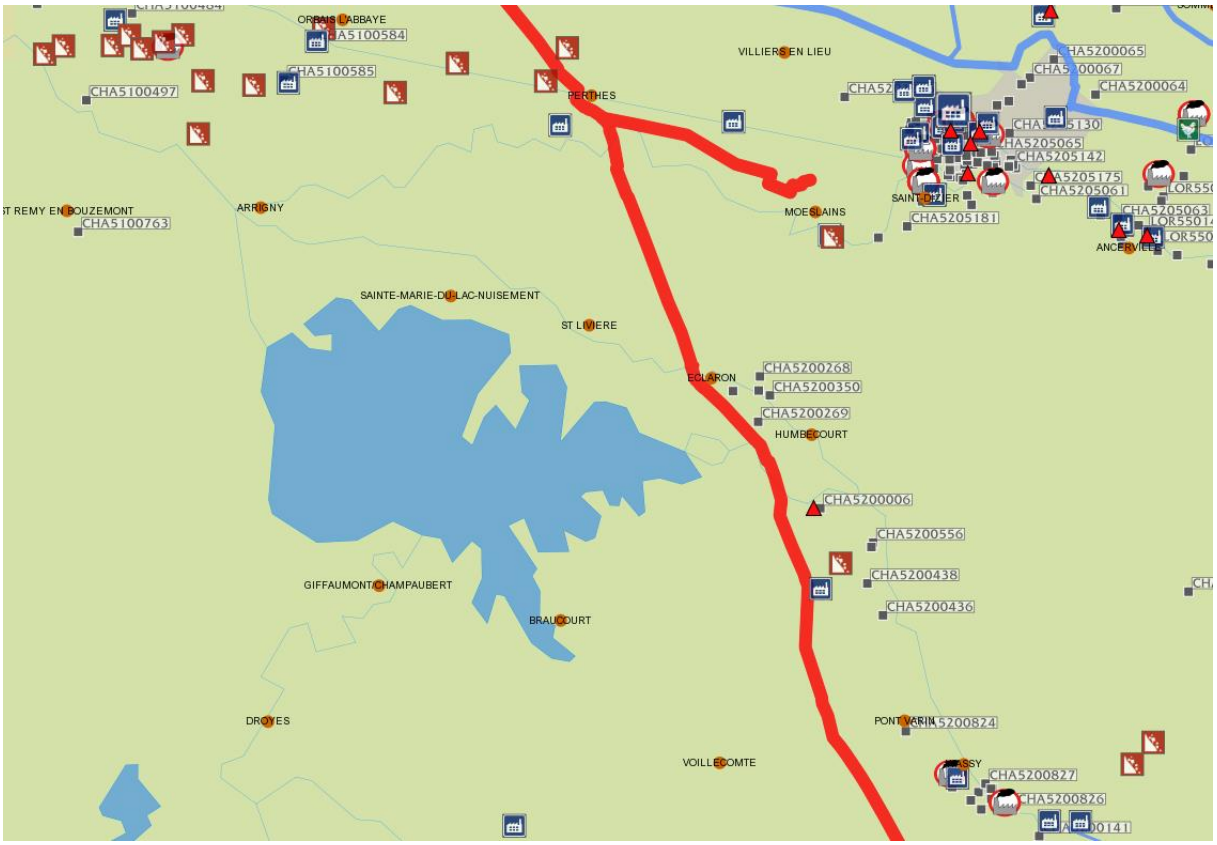
Figure 25 : Présentation de l'occupation du sol sur la zone d'influence de Nuisement (Sources : Corine Land Cover 2012)

1.3.5 ACTIVITÉS INDUSTRIELLES

Plusieurs réseaux/bases de données permettent de recenser les sites industriels pouvant affecter la qualité du milieu environnant :

- Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
- BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)
- BASIAS : Base de données des anciens sites industriels et activités de service

Ces données permettent l'identification des sites à risques pour la qualité du milieu environnant (sols, eaux superficielles, eaux souterraines, et eaux de baignades).



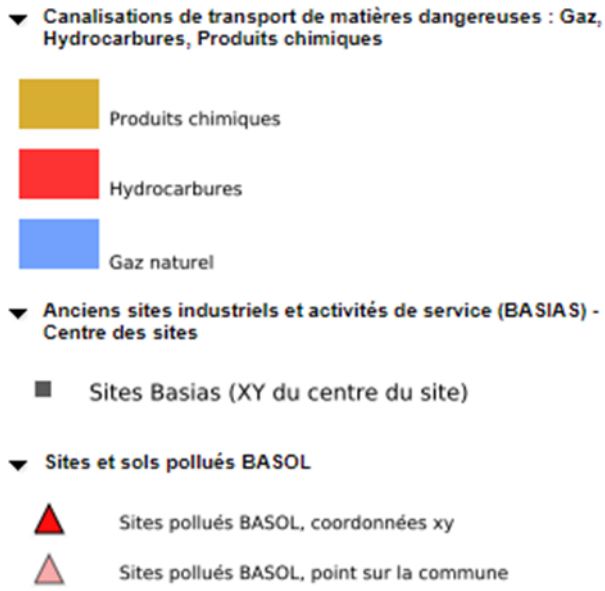


Figure 26 : Présentation des installations industrielles à proximité du lac du Der (Sources : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)

Les seules installations potentiellement polluantes, et encore en service, répertoriées à proximité du lac sont des canalisations de transport d'hydrocarbures, utilisées par le Service national des oléoducs interalliés basé à Éclaron-Braucourt-Sainte-Livière.

En amont du lac, 1 site non Seveso est basé à Louvemont (entreprise Moret) et est actuellement à l'arrêt. Un site classé dans BASOL est basé à Allichamps (Fonderie Viry), et bénéficie d'un projet de

réhabilitation, imposant des contrôles réguliers par la DREAL (données de 2012 du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire). Enfin, quelques sites répertoriés dans BASIAS sont localisés dans le périmètre éloigné d'étude, sans jamais atteindre le périmètre immédiat (qui concerne les impacts potentiels en période estivale).

A ce jour, il n'y a donc aucun risque de pollution microbiologique lié aux activités industrielles pouvant impacter la qualité de la zone de baignade « Nuisement » en période estivale.

1.3.6 CONTEXTE GENERAL DE L'ASSAINISSEMENT

Autour du lac du Der, le réseau Syndical se scinde en deux parties :

- **la partie Nord récupérant les eaux usées de la partie Nord du lac du Der**
- **la partie Sud recueillant les eaux usées de la partie Sud.**

Le réseau eaux usées Nord comprend différents postes de refoulement (PR) dont deux situés sur la zone d'influence de Nuisement. Ces deux PR rejoignent la station d'épuration de Sainte-Marie-du-lac-de-Nuisement, géré par SUEZ.

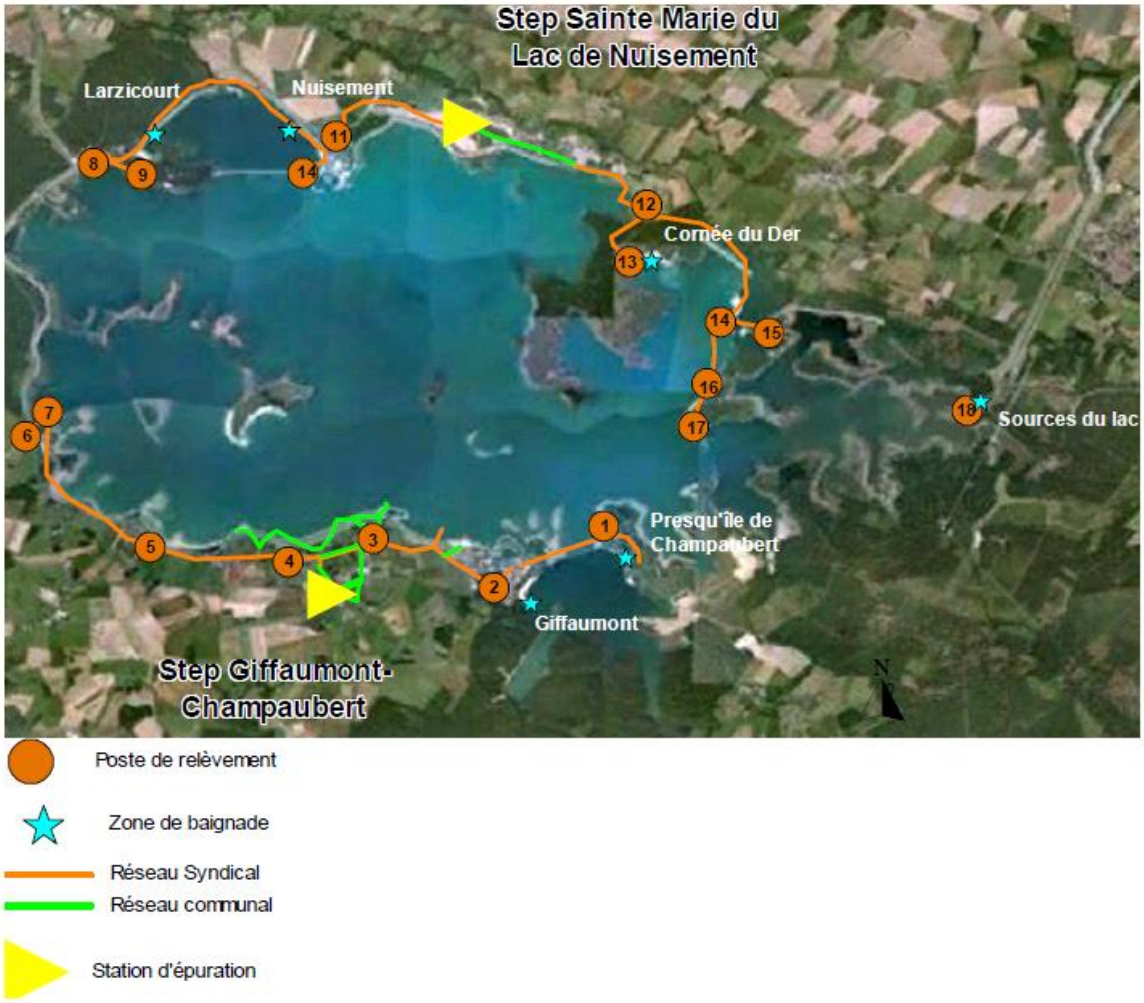


Figure 27 : Présentation du réseau d'assainissement autour du lac du Der (syndical et communal) (Sources : Géoportail, Syndicat du Der)

1.3.6.1 CONTEXTE CONTRACTUEL

Le Syndicat du Der a son propre réseau d'assainissement. Veolia assure l'entretien ainsi qu'un service d'astreinte (24h/24). L'ensemble du réseau assainissement Syndical situé dans la partie Nord du lac du Der rejoint la station d'épuration de Sainte-Marie-du-Lac-de-Nuisement pour la partie traitement des eaux usées.

1.3.6.2 COLLECTE DES EAUX USÉES

PRESENTATION

Deux PR du réseau assainissement Syndical se trouvent au niveau de la zone d'étude de la plage « Nuisement » :

- Le PR Larzicourt
- Le PR Nuisement

Le PR Nuisement est le plus proche de la zone de baignade et peut donc l'impacter directement en cas de casse ou de dysfonctionnement par exemple.

Aucun de ces postes ne présente de trop plein. En cas de surcharge du réseau, les débordements se font par tampon à proximité des PR. Etant sur un réseau séparatif ce risque est assez réduit.

En fonctionnement normal, les eaux usées collectées par ces deux PR sont transférées à la station d'épuration de Sainte-Marie-du-lac-de-Nuisement. Cette commune se situe au Nord du lac du Der en dessous du niveau du lac. Le rejet de la STEP se fait dans la rivière la petite Blaise. Ce cours d'eau se jette dans la Blaise elle-même rejoignant ensuite la Marne.

Nous pouvons exclure que le risque du rejet de la STEP de Sainte-Marie-du-lac-de-Nuisement sur la qualité des eaux de baignade du bassin Nord est faible puisque le rejet de la STEP est en aval du lac du Der et ne l'atteint donc pas.

NATURE DES EFFLUENTS :

Les effluents sont de type domestique.

CONVENTION DE DEVERSEMENT :

Une convention de déversement autorise le Syndicat du Der à rejeter ses eaux usées de la partie Nord du lac du Der dans le réseau de la commune de Sainte-Marie-du-lac-de-Nuisement.

AUTOSURVEILLANCE :

Il n'existe aucune autosurveillance des deux postes de relèvements situés à proximité de la plage Nuisement. **Seul le PR Larzicourt est équipé d'une alarme téléphonique prévenant le fermier en cas de dysfonctionnement.**

ENTRETIEN DU RESEAU

Le réseau est régulièrement entretenu. Les PR sont fréquemment nettoyés et curés. Un entretien des postes et une vérification sont effectués toutes les semaines en période estivale. Un curage préventif est également réalisé avant la saison touristique permettant ainsi de garantir le libre écoulement du réseau.

D'après le rapport annuel du délégataire de 2016 (SUEZ), lors de fortes précipitations, une arrivée importante d'eaux claires parasites sur la station d'épuration est constatée. Un diagnostic du réseau assainissement serait nécessaire pour déterminer les points sensibles de celui-ci et prévoir un plan de renouvellement et/ou réhabilitation de collecteurs et/ou branchements.

Le réseau assainissement eaux usées Syndical situé sur la zone d'influence de la plage «Nuisement» présente un risque très réduit pour cette zone de baignade. Deux postes de refoulement : Nuisement et Larzicourt se situent dans la zone d'influence de cette zone de baignade. Etant en séparatif, les risques de surcharge et de déversement son très rares. En cas de problème, les déversements se font via des tampons situés à proximité des PR. Seul le PR Larzicourt est équipé d'une alarme téléphonique.

1.3.6.3 Assainissement non collectif (ANC)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 définit les techniques d'assainissement autonome comme une alternative pérenne à l'installation d'un réseau collectif dans le cas où ce dernier ne présenterait pas d'intérêt pour l'environnement ou parce que son coût serait excessif.
L'assainissement autonome se compose d'un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux) et d'un suivi d'un dispositif de traitement. Suivant le type de traitement, l'évacuation des effluents se fait par le sol ou par rejet vers le milieu hydraulique superficiel (exceptionnel, lorsque le sol est hydromorphe).
Lorsque le dispositif de traitement n'est pas adapté ou incomplet, on peut observer un rejet direct non traité ou juste prétraité ou une résurgence. Ce type de rejet peut se faire même si le dispositif répond aux normes de réglementation si le sol n'est pas propice à l'infiltration (peu perméable ou sol gorgé d'eau).

La zone d'influence étudiée ne présente aucun assainissement non collectif.

1.3.6.4 Eaux pluviales

La zone d'influence étudiée ne présente aucun réseau d'eau pluviale.

1.3.7 Les campings et aires de Camping-cars

Les campings et aires de camping-cars situés autour du lac du Der présentent un risque potentiel de contamination, généralement lié au réseau d'assainissement (absence ou problème de conformité). Le mauvais comportement des usagers sur ces sites (non-respect des règles sanitaires notamment) présente également une source supplémentaire potentielle de contamination bactériologique.

Ces zones sont généralement situées à proximité des plages, leurs impacts sur la qualité du milieu récepteur sont donc non négligeables car directs. La carte ci-dessous localise les différents campings et aires de camping-cars de la zone d'influence de Nuisement.

Figure 28 : Localisation des campings et camping-cars proches de Nuisement (Sources : Google Earth)

Seul le camping « la Forêt » se situe dans la zone d'influence et peut avoir un impact sur la zone de baignade Nuisement. **Cependant, aucun cas de pollution n'est avéré à ce jour. Ce site est bien raccordé au système d'assainissement Syndical et ne présentent donc pas de risque de pollution pour le lac.**

1.3.8 CONTEXTE PORTUAIRE

Les zones portuaires sont également des sources potentielles de pollution bactériologiques. Trois zones portuaires sont situées sur le lac du Der :

- Port de Giffaumont,
- Port de Nuisement
- Port de Nemours.

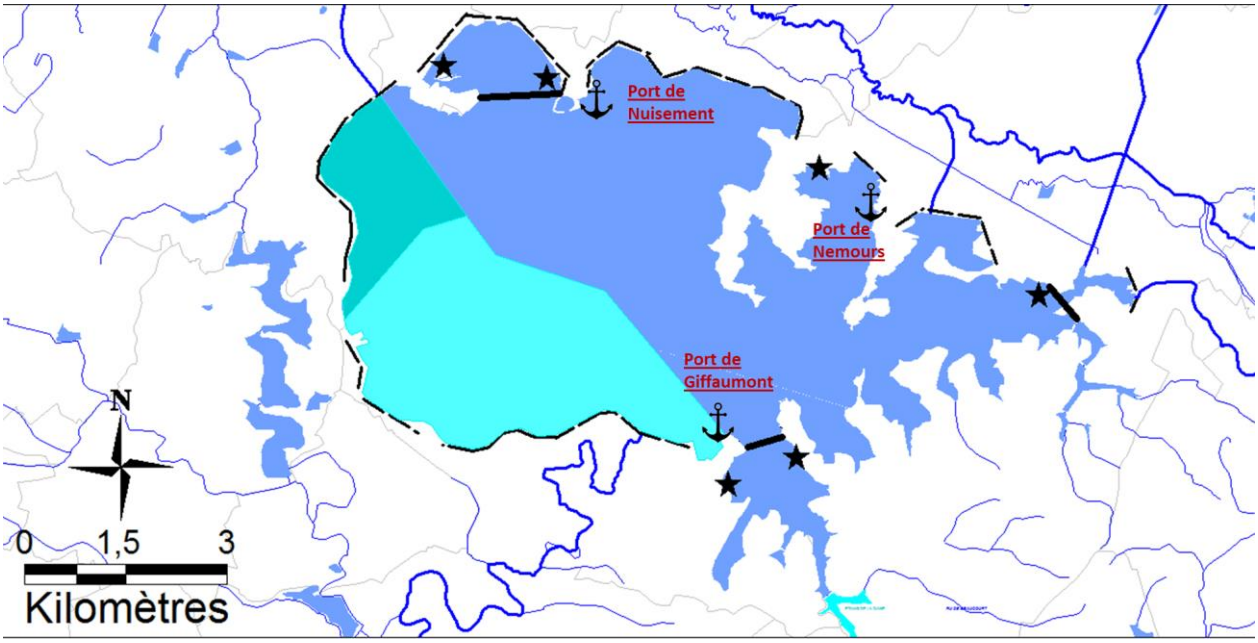


Figure 29 : Localisation des ports sur le lac du Der (Sources : BD-Carthage)

Tous les ports sont situés à proximité de zone de baignade. Parmi les 6 plages du lac du Der, 5 présentent des digues de retenue empêchant toute communication entre ces zones de baignade et le reste du lac. **C'est le cas de la plage Nuisement qui présente une barrière physique (digue de retenue) avec le reste du lac et donc le port de Nuisement.**

1.3.9 POLLUTION AVIAIRE

Les ZICO sont des zones de protection pour les oiseaux. Elles présentent par conséquent de grandes populations d'avifaune, sources potentielles de contamination des eaux de baignade. Les déchets fécaux des oiseaux peuvent provoquer la prolifération de bactéries fécales altérant la qualité des eaux. La répartition des ZICO est donc un bon indicateur des zones à risques de contamination par les oiseaux.

Le Lac du Der est classé en tant que ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux, Figure 30). Plus de 250 espèces d'oiseaux viennent y faire escale. Le lac du Der accueille :

- Des espèces reconnues comme étant en danger,
- Une forte concentration d'oiseaux migrateurs, d'oiseaux côtiers ou d'oiseaux de mer,
- Des espèces à biotope restreint.

270 espèces d'oiseaux environ séjournent tout au long de l'année sur le lac du Der : Butor étoilé, Blongios nain, Canard chipeau, Milan noir, Busard des roseaux, Sterne pierregarin, passereaux paludicoles…

En période estivale a lieu la reproduction des oiseaux sédentaires et migrateurs.

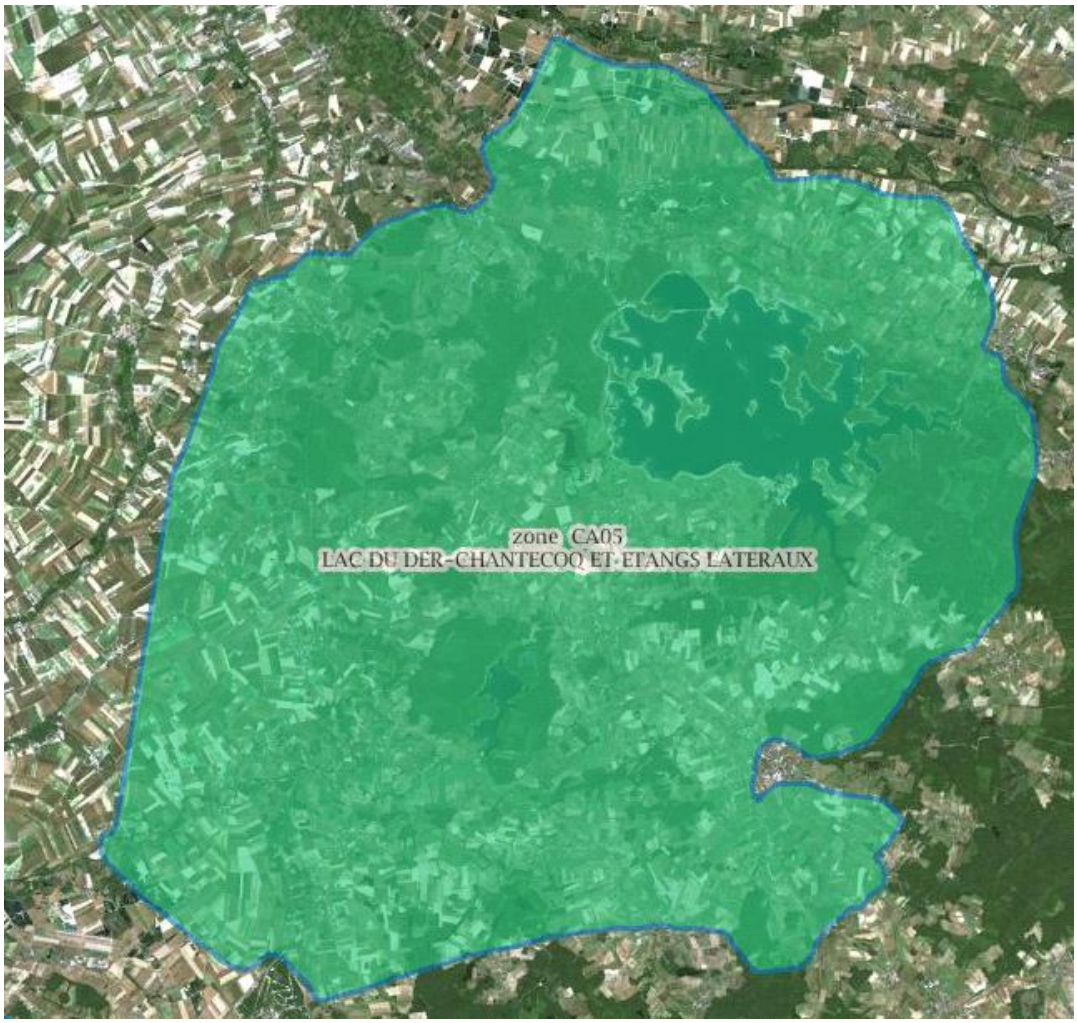


Figure 30 : Zone ZICO (Source : Géoportail)

Une étude de quantification de l'impact des oiseaux sur le milieu a été menée sur différentes espèces d'oiseau (Phil Heath- Environmental Consultants Ltd- 2002). Cette étude a porté sur la répartition des populations, la recherche d'un indicateur de quantification de production fécale. La concentration en *E.coli* émise par un oiseau par jour se situe entre 10^8 et 10^{10} *E.coli*/jour.

RISQUES SUR LE LAC DU DER :

D'après les informations de la LPO de Champagne-Ardenne, les gros stationnements (groupes de plusieurs centaines ou milliers d'oiseaux comme les oies, cormorans, laridés, canards, dortoirs de grues) se déroulent uniquement en automne et en hiver (principalement d'octobre à mars). En été, les oiseaux sont moins nombreux, très dispersés et mobiles. Quelques comptages sont réalisés durant cette période mais cela ne concerne que quelques dizaines d'oiseaux.

L'apport en bactéries fécales par les populations d'oiseaux est important et constitue une source de pollution majeure. Il reste cependant difficile à estimer. Ici, le manque de données quant à la localisation précise de population d'oiseaux en période estivale à proximité de la zone de baignade ainsi que l'évaluation de leur nombre et le type d'espèce ne permet pas de conclure sur l'impact de cette potentielle source de pollution sur la qualité de la zone de baignade « Nuisement ».

Grace aux informations de la LPO, l'apport bactériologique issu de la présence d'oiseaux à proximité de la zone de baignade est donc estimé faible en été.

1.3.10 POLLUTION PAR LA FAUNE SAUVAGE

Le site du Lac du Der est une zone classée NATURA 2000 (directive oiseaux et habitats), ainsi que ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique). En d'autres termes, cette zone offrant des zones protégées pour la faune et la flore, présente un risque potentiel de contamination bactériologique via les fèces des animaux présent sur le site. Ce risque est à prendre en compte d'autant que la quantité de fèces rejetée dans le milieu dépend du type d'animal.

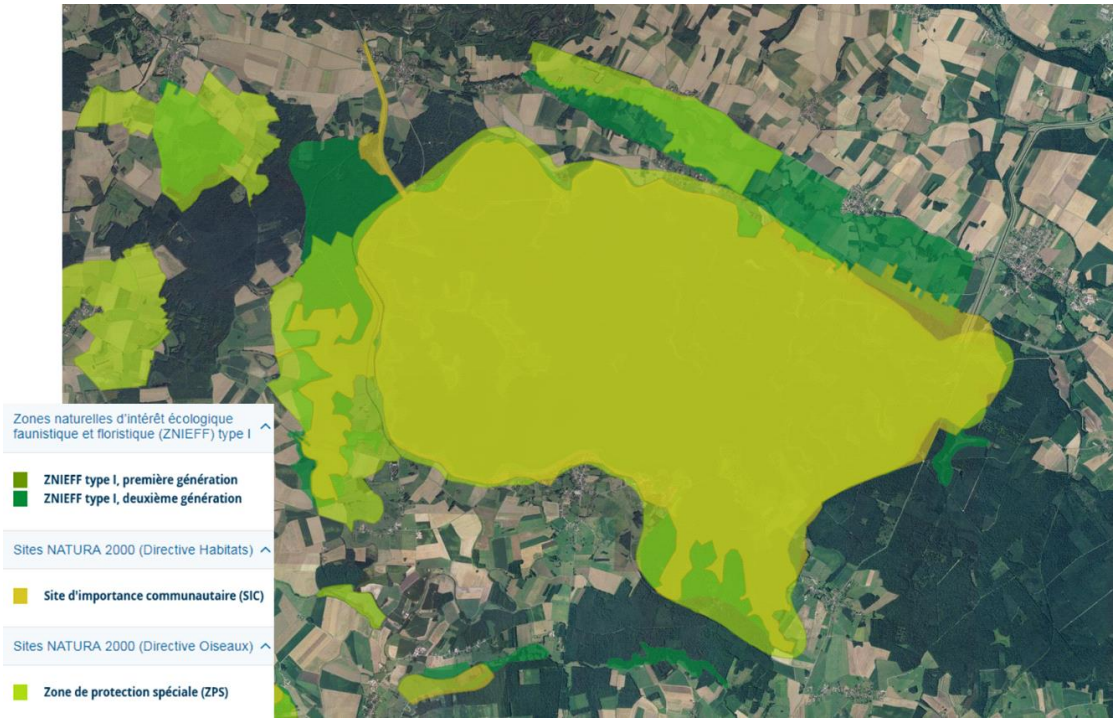


Figure 31 : Zones protégées la faune et la flore comprenant le Lac du Der (Source : Géoportail)

Par exemple un homme excrète en moyenne par jour 2.10^9 *E.coli* et 5.10^8 entérocoques fécaux (l'ensemble = EH[1]). Sur cette base est calculé l'équivalent pour différents groupes d'animaux (Picot, 2002 ; Dupray, 1999) : bovins = 7,23EH/jour, porcs = 65,19 EH/jour, mouton = 6,02 EH/jour, volaille = 0,25 EH/jour, cheval = 0,18 EH/jour.

L'apport bactériologique est assez conséquent suivant le type d'animal. Le risque potentiel de contamination des zones de baignade par la faune sauvage est également à prendre en compte. Par manque de donnée des espèces animales présentes en saison estivale, l'apport réel de contaminant est simplement estimé.

1.3.11 SYNTHÈSE DES SOURCES DE POLLUTION BACTÉRIOLOGIQUES

Très peu de sources de pollutions microbiologiques peuvent impacter la qualité de la zone de baignade « Nuisement ». Sur la zone d'étude immédiate (zone d'influence en période estivale), il n'y aucune parcelle agricole, ou industrielle. La topographie et les digues de terre sont en faveur de la protection de la zone de baignade. L'assainissement est uniquement collectif, le réseau étant séparatif les risques de débordement et de déversement des deux postes de relèvement situés à proximité de Nuisement sont rares. Les eaux usées de ces deux PR (PR Nuisement et PR Larzicourt) sont collectées au niveau de la station d'épuration de Sainte-Marie-du-lac dont le rejet a lieu dans la petite Blaise, cours d'eau en aval du lac du Der (et extérieur à la zone d'influence). Les sources potentielles de pollution pouvant impacter la zone de baignade sont :

- La fréquentation de la zone de baignade en période estivale. Même si cette fréquentation est faible, elle a un impact du fait de l'absence de renouvellement des eaux sur ce site (site fermé). Un risque de contamination interhumaine existe donc.

- Le poste de refoulement situé en amont de la plage (PR Nuisement) - en cas de surcharge du réseau, les rejets de ce PR se font via des tampons situés à proximité. Etant situé sur un réseau séparatif, les déversements sont assez rares. Ce risque est très réduit.

- Les oiseaux peuvent également être une source de contamination pour la zone de baignade. Il est actuellement difficile d'estimer leur réel impact. Le risque est cependant jugé faible en période estivale car la fréquentation du lac par les oiseaux est beaucoup moins importante et très passagère (information LPO).

1.4 IDENTIFICATION DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION

Le profil doit recenser toutes les sources de pollution présentes sur la zone d'étude. Cette partie décrit la synthèse de ce recensement pour les zones de baignade du lac du Der, concernant les risques annexes pour les zones de baignade : prolifération d'espèces potentiellement toxiques, hydrocarbures, macro-déchets, ...

1.4.1 ORGANISMES PHOTOSYNTHETIQUES

La Directive européenne 2006/7/CE du 15 Février 2006, concernant la qualité des eaux de baignade et abrogeant la Directive 76/160/CE, intègre au-delà de la qualité bactériologique, un nouvel aspect : l'étude des écosystèmes aquatiques notamment les organismes photosynthétiques tels que les cyanobactéries, le phytoplancton ou les macro-algues.

La prolifération de ces organismes photosynthétiques est essentiellement dépendante des conditions environnementales mais également par les conditions physico-chimiques. Le contexte agricole, urbain, industriel peuvent engendrer des modifications des paramètres physico-chimiques (apports en nutriments), bouleversant l'équilibre écologique du milieu et donc de la biocénose. Les cours d'eau et les épisodes pluvieux sont les principaux vecteurs de ces apports en nutriments par lessivages des sols vers la zone de baignade.

Ces organismes photosynthétiques peuvent être la source de nuisances pour les activités de loisirs :

- Le **phytoplancton**, lorsqu'il se développe de façon importante, colore l'eau, et diminue sa transparence, la rendant peu attractive, et dangereuse pour la baignade (mauvaise visibilité).
- Certaines **cyanobactéries**, se développant plus abondamment en eaux douces, constituent un risque sanitaire avéré, en raison de leurs facultés à produire des toxines.

1.4.1.1 EUTROPHISATION

L'eutrophisation est caractérisée par un enrichissement en nutriments (nitrates et phosphates), modifiant l'équilibre écologique du milieu concerné. Dans les milieux aquatiques, l'eutrophisation provoque :

- L'accroissement de la biomasse phytoplanctonique et des algues,
- Des changements de composition des espèces phytoplanctoniques (blooms), certaines pouvant être toxiques,
- Des changements de composition spécifique et de biomasse des macroalgues (ex : marées vertes),
- La réduction de la transparence de l'eau,
- La création d'un milieu anoxique (diminution de la teneur en oxygène du milieu) provoquant la mort d'espèces végétales et animales …

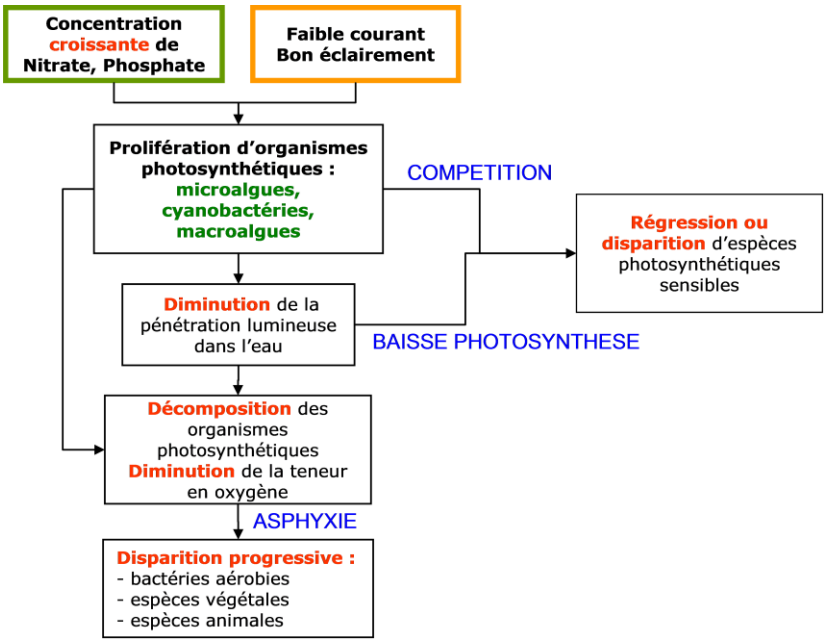


Figure 32 : Synthèse des conséquences d'une eutrophisation en milieu aquatique.

La plupart de ces conséquences ne sont observables que lorsque l'écosystème est déjà perturbé.

Plusieurs paramètres peuvent être étudiés pour anticiper, indiquer ou estimer ces phénomènes d'eutrophisation :

- Les paramètres physico-chimiques-hydrodynamiques par l'étude des facteurs pouvant favoriser une eutrophisation ou indiquant que le milieu est déjà perturbé,
- Les paramètres biologiques par l'étude des changements de populations d'organismes vivant dans le milieu modifié : tels que les cyanobactéries, le phytoplancton ou les micro-algues.

1.4.1.2 Sources de l'Eutrophisation

L'apport d'éléments nutritifs enrichissant le milieu peut avoir :

- Une origine directe :
  - Le contexte agricole, le ruissellement des eaux de pluies draine les surfaces agricoles et apporte ces éléments vers le milieu récepteur.
  - La pêche via la pratique et l'utilisation d'appât, ou encore via l'écologie des poissons présents.
- Une origine indirecte :
  - Les cours d'eau peuvent également concentrer ces éléments nutritifs et les transmettre au milieu récepteur.
  - Les sédiments à proximité des eaux de baignade peuvent aussi concentrer des éléments nutritifs et les relarguer par remise en suspension du sédiment.

La zone d'influence de Nuisement est dénuée de contexte agricole, de cours d'eau susceptibles d'être à l'origine d'un apport en éléments nutritifs pouvant favoriser une eutrophisation du milieu. Seule la remise en suspension des sédiments peut présenter un vecteur d'eutrophisation du milieu. Elle peut

être provoquée suite à un épisode pluvieux. Le sol est agité, les différents éléments piégés dans les sédiments sont alors remis en suspension et enrichisse le milieu. La remise en suspension des sédiments peut se produire au niveau de la zone de baignade ou à proximité.

Les appâts utilisés pour la pêche sous forme de farines destinées à attirer les poissons offrent des compositions très variables (farines végétales, animales et minérales) contenant du phosphore. L'utilisation de quantité parfois très importante de ces genres d'appâts peut se faire ressentir sur le milieu récepteur.
Aucune prérogative sur la réglementation de la pêche n'est fixée sur le lac du Der à ce jour. Ainsi, les activités de pêche peuvent rendre disponible les éléments nutritifs (tels que le phosphore) pour les communautés végétales présentes.

L'étude réalisée par le BRL en 2005 : « Etude de la modernisation des plages du lac du Der : avant-projet détaillé, volet turbidité et qualité des eaux » s'est intéressée aux problématiques de l'eutrophisation du milieu, prolifération des cyanobactéries… au niveau du bassin Nord du lac du Der comprenant la plage de Nuisement et du bassin Sud.

Concernant le bassin Nord, cette étude a caractérisé ce milieu de mésotrophe : milieu naturellement fertile. Les risques d'eutrophisation de ce bassin sont liés à :

- **la remobilisation du phosphore des sédiments ;**
- **le développement de périphyton (mélange de cyanobactéries, algues…) à la surface du sédiment des zones de faible profondeur (surtout au niveau de Nuisement) et sa remise en suspension potentielle ;**
- **la remise en suspension des particules fines du fond et des berges.**

ETUDES DE L'EPTB SEINE GRANDS LACS :

L'EPTB Seine Grands Lacs mène depuis 2012 des suivis de la qualité des eaux du lac du Der, ainsi que des étangs connectés. Il n'y a pas de suivi qualité dans la partie Nord mais un point de prélèvement au niveau le plus profond du lac est étudié.

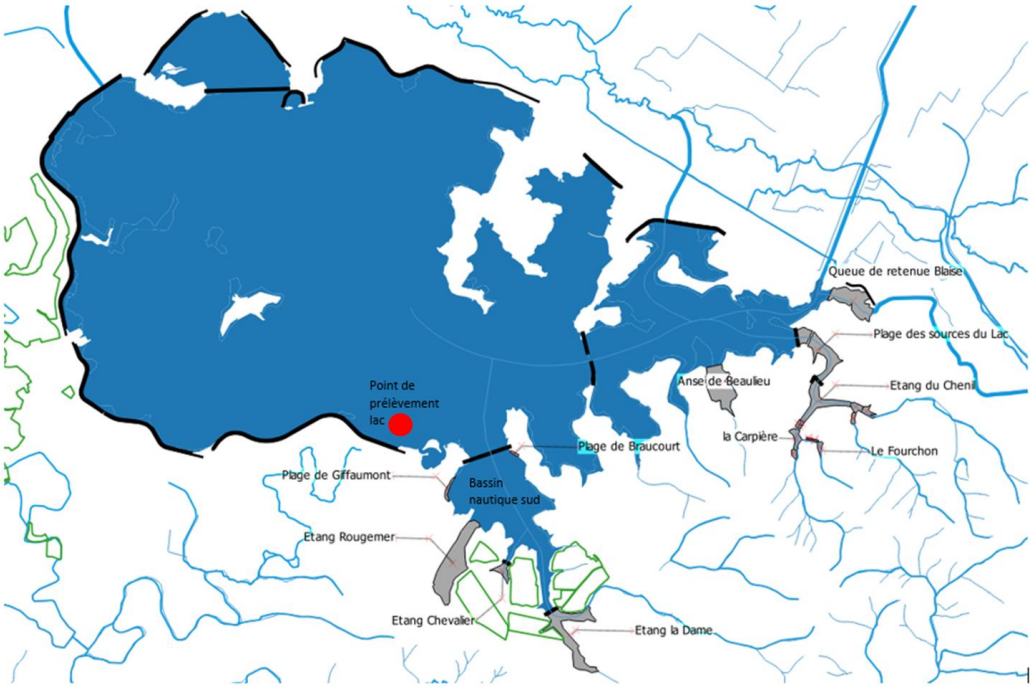


Figure 33 : Stations de mesure de la qualité de l'eau (Sources : Syndicat du Der et EPTB Seine Grands Lacs, 2017)

D'après les études de l'EPTB Seine Grands Lacs le lac du Der est globalement classé en « bonne » qualité au vu des seuils écologiques imposés dans le cadre de la DCE et de l'arrêté du 25 janvier 2010 (Code de l'environnement). Quelques rares concentrations « médiocres » en nitrate sont relevées dans la colonne d'eau en 2017.

Ces apports en nitrates, retrouvés également au niveau du bassin Sud résultent d'apports constants via l'utilisation supposée des engrais agricoles en amont du lac du Der, dans sa partie Sud essentiellement.

Par manque de suivi qualité dans la partie Nord du lac du Der il est difficile d'estimer l'état trophique du milieu et si la situation est propice au développement des cyanobactéries ou non. Cependant la présence des digues de protection empêche les apports extérieurs, et aucun cours d'eau n'arrive dans le bassin nord.

Le bassin Nord du lac du Der où se situe la zone de baignade de Nuisement est concerné par les phénomènes d'eutrophisation du milieu. La principale source d'enrichissement du milieu en période balnéaire étant liée à la remise en suspension du sédiment donc relargage de matière organique.

Le suivi des sédiments est essentiel à maintenir de manière à rechercher d'éventuels stocks en nutriments phosphorés s'accumulant dans le lac du Der et pouvant être utilisés par les organismes (macrophytes, bactéries, cyanobactéries). Des zones sensibles peuvent être localisés, et des sources d'apports peuvent alors être recherchées afin de limiter ou supprimer ces apports. Ainsi le développement d'espèces toxinogènes comme les cyanobactéries, ou encore le développement massif de macrophytes peut être limité ou évité.

Des analyses physico-chimiques, de nutriments et bactériologiques dans la partie Nord du lac sont donc préconisées afin d'identifier l'état général de cette zone.

1.4.1.3 CYANOBACTERIES

Les cyanobactéries sont des microorganismes aquatiques procaryotes (cellule sans noyau) réalisant la photosynthèse. Les cyanobactéries constituent un groupe génétiquement et morphologiquement très hétérogène, ce qui leur a permis de coloniser la grande majorité des écosystèmes terrestres ou aquatiques, ainsi que les milieux extrêmes, chauds, salés, hypersalés et alcalins. Elles présentent une grande capacité d'adaptation face aux changements du milieu.

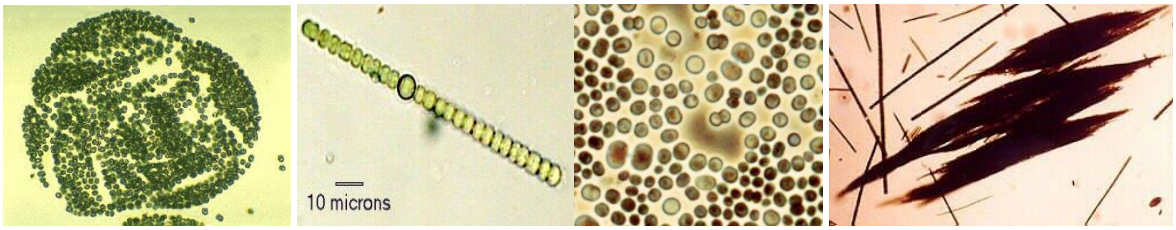


Figure 34 : Photographies de cyanobactéries, au microscope inversé (Source : www-cyanosite.bio.purdue.edu/) – de gauche à droite : Microcystis sp.; Anabaena sp. (x 400) ; Microcystis aerogenosa (x 1000) ; Aphanizomenon flos-aquae (x 100).

La plupart des cyanobactéries formant des efflorescences sont potentiellement toxiques. Leurs toxines appelées cyanotoxines sont libérées lors de la mort de ces micro-organismes ou lors d'un traitement physique ou chimique.

La toxine peut persister plusieurs jours/semaines dans l'eau. Ainsi, la baignade et autres activités aquatiques peuvent conduire à l'ingestion involontaire d'eau contaminée.

Les cyanotoxines se divisent en trois grands groupes :

- **Les neurotoxines** (anatoxines, saxitoxines, méthylamino-L-alanine) agissent sur le système nerveux et musculaire (muscles respiratoires), créant une fatigue excessive et des crampes. Dans les cas les plus graves, elles peuvent provoquer des paralysies et des mortalités.
- **Les hépatotoxines** (microcystines, nodularines, cylindrospermopsines) agissent sur le foie et autres organes de digestion. Elles sont à l'origine de maux d'estomac, de troubles intestinaux et hépatiques.
- **Les dermatoxines** (aplysiatoxines, debromoaplysiatoxines, lyngbyatoxine-a) provoquent l'irritation des tissus de la peau et des yeux. Les voies principales de contamination sont le contact et l'ingestion lors de baignade et de sports aquatiques. Ces toxines sont à l'origine des « démangeaisons du baigneur ».

Les modalités d'exposition lors de la baignade sont les suivantes : contact cutané, ingestion d'eau et inhalation d'aérosols.
La présence de cyanobactéries dans le milieu aquatique est quelque chose de naturel. Le risque sanitaire apparaît lors de la prolifération d'organismes capables de produire de telles toxines.

Les proliférations de cyanobactéries sont le plus souvent associées à trois facteurs principaux : une disponibilité importante en élément phosphatés (éléments limitants), une température élevée, une eau stagnante. Leurs adaptations particulières leurs permettent donc de proliférer abondamment dans les eaux continentales.

Le lac du Der présente un risque potentiel de prolifération de cyanobactéries du fait de conditions favorables à leur présence notamment :

- **une température relativement élevée en été ;**
- **une profondeur peu élevée, notamment sur la zone de baignade Nuisement;**
- **une eau calme, peu turbulente ;**
- **un stock en élément nutritif, notamment du phosphore ;**
- **une éventuelle remise en suspension du sédiment (riche en nutriment) par les baigneurs mais également lors de fortes averses.**

L'ETAT DE LA SURVEILLANCE ACTUELLE : SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE L'ARS

Depuis 2011 l'ARS Grand Est fait régulièrement des analyses pour le suivi spécifique des cyanobactéries au niveau de toutes les plages du lac du Der, dont Nuisement.

Concernant la problématique « Cyanobactéries », la circulaire n° DGS/EA4/2014/259 du 9 juillet 2010, indique de suivre les mesures de gestion des circulaires du 4 juin 2003, du 28 juillet 2004 et du 5 juillet 2005 ainsi que sur les éléments d'évaluation des risques figurant dans le rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) de juillet 2006. Ces textes sont depuis complétés par la circulaire du 2 juin 2015 (extrait présenté en Annexe 3).

Le contrôle sanitaire effectué par l'ARS Grand Est est donc à ce jour basé sur les recommandations de cette dernière circulaire (Figure 35).

Cette circulaire **préconise l'information du public** et des usagers du site, par la diffusion et l'affichage sur la zone de baignade mais aussi sur les zones d'usages.

Les efflorescences sont des **phénomènes évolutifs** et **dynamiques** parfois très rapides. Il importe d'adapter les fréquences d'échantillonnage en fonction de leurs évolutions (apparition des efflorescences, apparition des éventuelles toxines, disparition des efflorescences, disparition des toxines, déplacement selon les vents...).

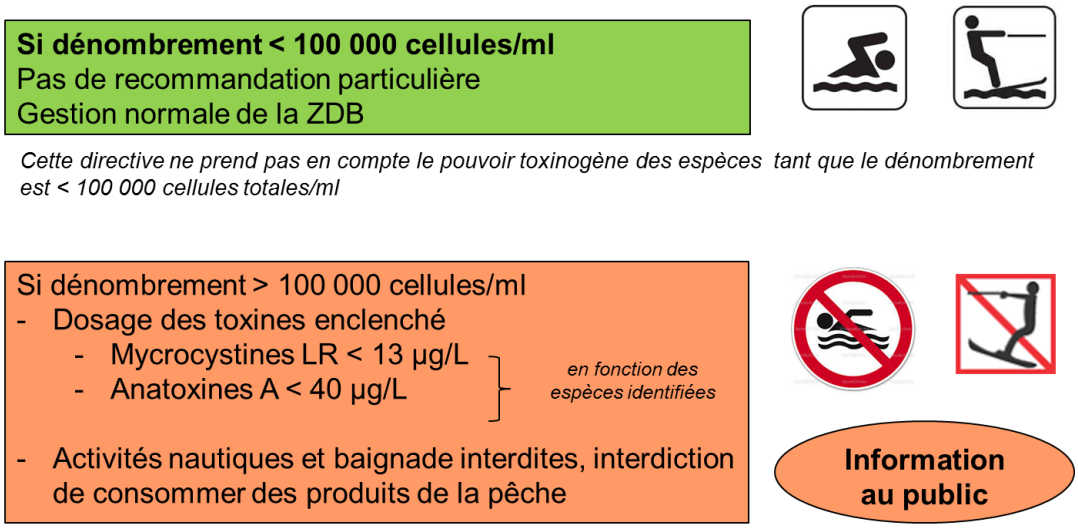


Figure 35 : Schéma décisionnel de la surveillance réglementaire, basé sur les recommandations de la circulaire N°DGS/EA4/2015/181 du 2 juin 2015.

Les prélèvements réalisés par l'ARS sont transmis à un laboratoire spécialisé, pour être dénombrés et identifiés. A l'issue d'une analyse, une fiche « alerte » correspondant au seuil retenu, est fournie par l'ARS, et transmise au gestionnaire dans le but d'informer le public sur la zone de baignade. Ces fiches résument le risque associé, et les recommandations sanitaires en découlant.

Les recommandations en termes de gestion du risque sont les suivantes :

- La surveillance est établie sur le dénombrement cellulaire des cyanobactéries.
- A partir d'un **dépassement de 100 000** cell/ml de cyanobactéries, le responsable des eaux de baignade procède à la fermeture du site et à un dosage de toxines.
- Les seuils retenus pour les toxines sont les suivants : **13 µg/l pour la microcystine-LR** et **40 µg/l pour l'anatoxine-A**.
- Ce texte réglementaire informe sur la possibilité de tenir compte du caractère toxinogène des espèces de cyanobactéries identifiées dans le milieu.

La circulaire de 2015 insiste sur le caractère provisoire de ces mesures. Ainsi, de nouvelles recommandations devraient voir le jour pour la prochaine saison estivale, avec notamment la mise à jour du rapport réalisé par l'AFSSA et l'AFSSET en 2006.

RISQUE POUR LA PLAGE NUISEMENT :

En 2010, l'agence de l'eau Loire Bretagne a été maître d'ouvrage d'une étude confiée au bureau d'étude SAFEGE, permettant d'élaborer des cahiers des charges pour l'élaboration de « profils », adaptés au contexte très diversifié des eaux intérieures. Les réflexions ont été menées en

concertation avec les responsables ARS et les autres agences de l'eau, en prenant en compte toutes les données disponibles et suivis régulièrement (teneurs en nutriments, observations visuelles, données physico-chimiques).

Dans ce contexte, un outil permettant d'évaluer l'existence ou non d'un risque lié au potentiel de prolifération des cyanobactéries a été développé (Figure 36). L'appréciation du risque de prolifération de cyanobactéries sera effectuée suivant ce modèle.

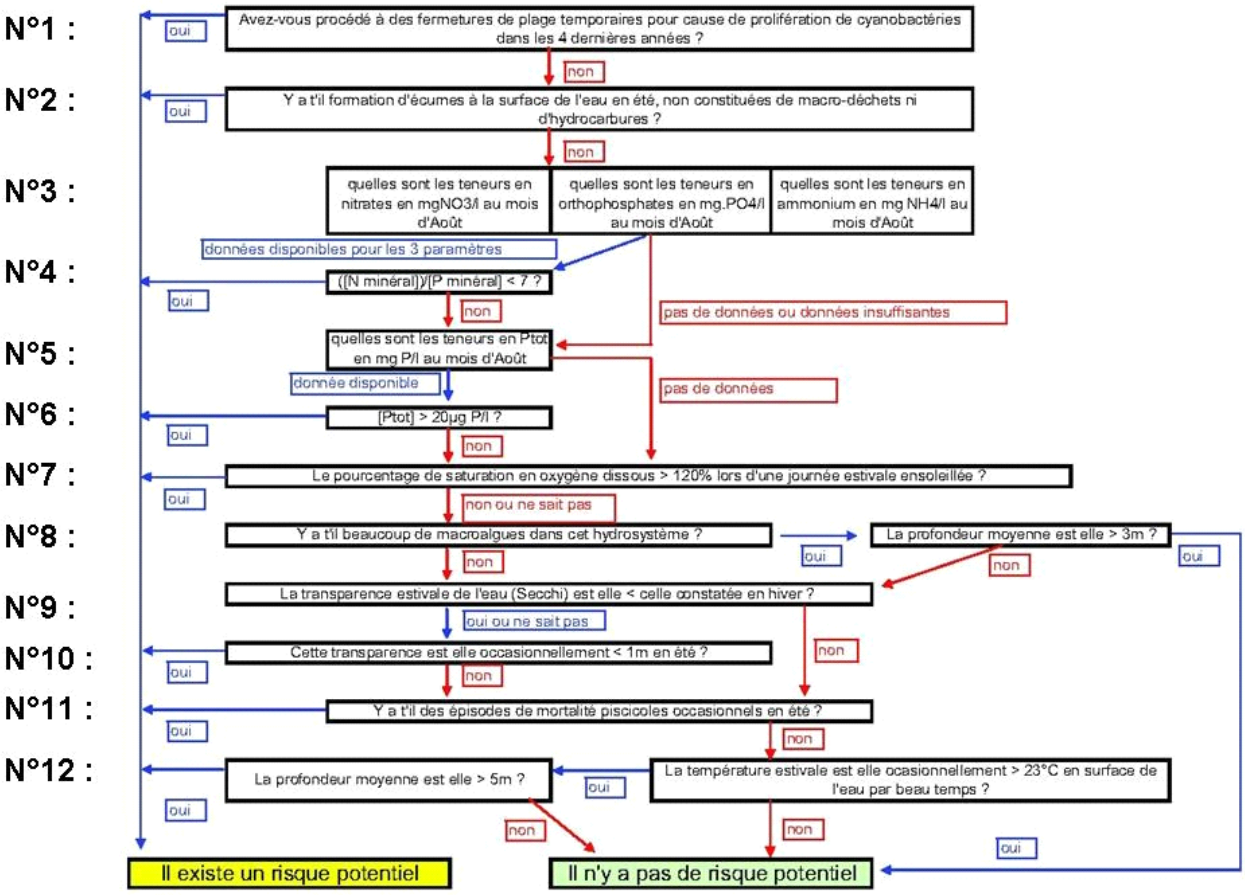


Figure 36 : Diagramme d'évaluation du risque de prolifération de cyanobactéries (Source : AELB)

Plusieurs paramètres conduisent à l'existence d'un risque de prolifération de cyanobactéries. Les données présentées ci-dessous sont issues de données ARS 51 et AESN.

- Transparence de l'eau < transparence hivernale. En été la transparence est au minimum de 1m en été (données ARS).
- Température de l'eau pouvant dépasser 23°C : Des températures régulièrement supérieures à 23°C en surface, contribuent à favoriser le développement de cyanobactéries (données ARS).
- Le ratio [N minéral] / [P minéral] ne peut pas être défini par manque de données : absence de mesures de nitrates et de phosphates au niveau de la zone de baignade Nuisement. Les seules données disponibles (issues de l'AESN) ne sont pas issues d'un prélèvement sur la zone de baignade de Nuisement.
- Le % en oxygène dissous ne peut pas être défini : données ne provenant pas de la zone de baignade de Nuisement.

Nous n'avons pas assez de données pour évaluer le risque de prolifération de cyanobactéries au niveau de la zone d'influence de la zone de baignade Nuisement, cependant les analyses réalisées par l'ARS à ce jour ne montrent aucun cas de prolifération.

Il n'y a jamais eu de fermeture de plage liée au risque cyanobactéries sur cette zone du lac du Der. Les conditions de prolifération pour les cyanobactéries (milieu stable, ensoleillé, température élevée, eau peu profonde…) sont néanmoins réunies sur la zone de baignade Nuisement. En eau douce, les phénomènes de prolifération de micro-organismes toxiques tels que les cyanobactéries sont très répandus et nécessitent de rester vigilent.

Des mesures de gestion visant à améliorer l'évaluation du risque de prolifération seront proposées dans la phase 3 du profil. Des procédures basées sur la détection visuelle des proliférations en saison estivale via l'intervention des MNS par exemple peut être un outil intéressant et simple à mettre en place au quotidien.

1.4.1.4 PHYTOPLANCTON

Le phytoplancton ou les micro-algues sont des organismes photosynthétiques. Elles sont représentées par 3 grandes classes :

- Les diatomophyceae
- Les dinoflagellées
- Les haptophytes.

La prolifération du phytoplancton est favorisée par l'ensoleillement, un milieu stable (peu de courant, faible profondeur), un apport excessif d'éléments nutritifs (eutrophisation du milieu liée à la pollution par les nitrates et les phosphates) et de fortes pluies favorisant le transport de ces éléments nutritifs.

L'eutrophisation (enrichissement du milieu) induit deux phénomènes :

- L'augmentation de la biomasse phytoplanctonique
- Le basculement des espèces phytoplanctoniques siliceuses (Diatomées) vers des espèces non siliceuses (Dinoflagellées et Haptophytes) présentant des espèces toxiques. Ces efflorescences sont principalement dues à la teneur en nitrate et phosphate présents dans le milieu.

Ces phénomènes de prolifération de phytoplancton sont en extension dans le monde depuis une vingtaine d'années. Les localités concernées, l'intensité de ces phénomènes et le nombre d'espèces toxiques concernées sont de plus en plus nombreux. Ceci s'explique surtout par l'augmentation de la vigilance et la modification physico-chimique de l'environnement aquatique.

La présence de phytoplancton dans le milieu aquatique est quelque chose de naturel. Le risque sanitaire apparaît lors de la prolifération d'organismes capables de produire des toxines. Ces toxines peuvent affecter le système respiratoire, digestif, nerveux…

La prolifération de phytoplancton entrainant un changement de couleur du milieu, il est donc fortement conseillé d'éviter de se baigner dans des zones stables et lorsque la couleur de l'eau est anormale (vert fluo, rouge, marron…).

RISQUE POUR LA PLAGE NUISEMENT :

Nous n'avons pas assez de données pour évaluer le risque de prolifération de phytoplancton sur le lac du Der et principalement au niveau de la zone de baignade Nuisement. Cependant, les conditions de prolifération de phytoplancton sont généralement les mêmes que pour les cyanobactéries (milieu stable, ensoleillé, température élevée, eau peu profonde…). La plage « Nuisement » semble être tout à fait favorable à ces phénomènes de prolifération de phytoplancton. En eau douce, les phénomènes de prolifération de micro-organismes toxiques sont principalement liés à la forte concentration en cyanobactéries.

Lors de ces prélèvements, l'ARS réalise des mesures de pH et de température au niveau de la zone de baignade. Ces deux paramètres peuvent être des indicateurs intéressants de prolifération d'organismes photosynthétiques.

Une augmentation de la biomasse d'organismes photosynthétiques à une conséquence sur le milieu. Ces organismes en plus grand nombre consomment davantage de CO2 présent dans l'eau (photosynthèse). Cette forte assimilation de CO2 diminue la quantité d'acide carbonique (H2CO3) disponible dans le milieu entraînant une augmentation de pH. Le réchauffement de l'eau réduit également la solubilité des gaz et accélère les réactions d'oxydation entraînant une consommation d'oxygène. Cette consommation d'oxygène est également amplifiée par l'utilisation d'oxygène par le phytoplancton pour la respiration, la nuit.

A l'heure actuelle et en fonction des données disponibles au niveau du lac (stations de mesure localisées au Sud du lac), il n'y a pas de variation significative des paramètres physico-chimiques pouvant être le reflet de développement phytoplanctonique problématique. Cependant le manque de donnée au niveau de la zone de baignade d'intérêt ne nous permet pas de conclure sur ce risque pour « Nuisement ».

1.4.2 MACROPHYTES / MACROALGUES

Dans les conditions normales, les macrophytes se développent grâce à la photosynthèse qui à partir de différents éléments (lumière, eau, CO_2) peuvent produire leur propre matière organique et aux éléments nutritifs essentiels.

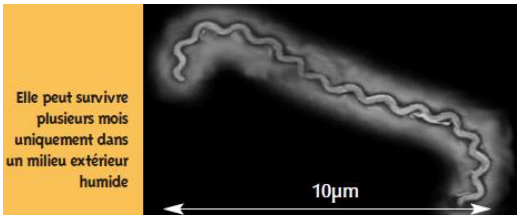
Les changements du milieu liés aux pollutions altèrent significativement la diversité biologique. Certaines espèces de macrophytes dites opportunistes s'adaptent à ces changements de condition et se développent au dépend d'espèces plus sensibles qui disparaissent. Les changements d'apports nutritifs peuvent donc bouleverser significativement la composition du milieu et de ses habitants.
Les macrophytes ne présentent généralement pas un risque sanitaire majeur. Elles occasionnent principalement une gêne pour les activités nautiques, et plus particulièrement, les plantes dites invasives. En effet, lorsqu'elles sont implantées dans un milieu qui leur est favorable, elles se développent parfois très abondamment, et peuvent entraîner des problèmes de sécurité pour la baignade.

RISQUE POUR LA PLAGE NUISEMENT :

Le lac du Der réalise de temps en temps des faucardages pour enlever des plantes à certains endroits du lac. Le but est surtout d'éviter d'attirer les canards près des zones de baignade et ainsi diminuer le risque de puce du canard (voir ci-dessous risque "Dermatite du baigneur »).

1.4.3 LEPTOSPIROSE

Les leptospiroses, parfois appelées « maladie du rat », sont des maladies infectieuses d'origine bactérienne.



De nombreuses espèces de leptospires sont présentes dans l'environnement, mais toutes ne sont pas pathogènes. Les germes responsables de la maladie sont des bactéries (leptospires) portées par certains animaux infectés qui les rejettent dans leurs urines.

Beaucoup de mammifères sauvages ou domestiques, principalement les rongeurs, (rats, bétail, chiens, ...) peuvent être infectés et constituent les principaux disséminateurs de leptospires.

La leptospirose se transmet essentiellement par voie indirecte, lors de baignades en eau douce. Les leptospires pénètrent dans l'organisme par l'intermédiaire de plaies, de lésions cutanées ou par les muqueuses. La contamination par voie digestive (absorption d'aliments souillés par les urines d'animaux malades) est exceptionnelle.

Conséquences sur la santé : Les symptômes apparaissent 1 à 2 semaines en moyenne après la contamination. Il s'agit d'une fièvre élevée (en général > 39 °C), de l'apparition brutale de douleurs musculaires, articulaires, abdominales et de forts maux de tête. La maladie peut s'aggraver 4 à 5 jours après les premiers signes et s'étendre aux méninges, au foie, aux reins, aux poumons...

Même si le lac du Der abrite de nombreux rongeurs, aucun cas de leptospirose n'a été recensé à ce jour. Le public doit néanmoins être informé des symptômes et risques encourus.

1.4.4 DERMATITE DU BAIGNEUR

La dermatite du baigneur est une infection cutanée causée par de petites larves presque invisibles à l'œil nu, les **«** cercaires ».

Cycle de développement : La larve du ver présent dans le système digestif des oiseaux (cercaire), libère ses œufs par le biais des fientes des oiseaux. Ceci entraîne la contamination des escargots (hôte intermédiaire). À partir des escargots, des cercaires sont libérés dans l'eau et certains s'infiltrent normalement à travers la peau des canards pour s'y développer (hôte définitif), certains peuvent également contaminer les baigneurs (hôtes accidentels).

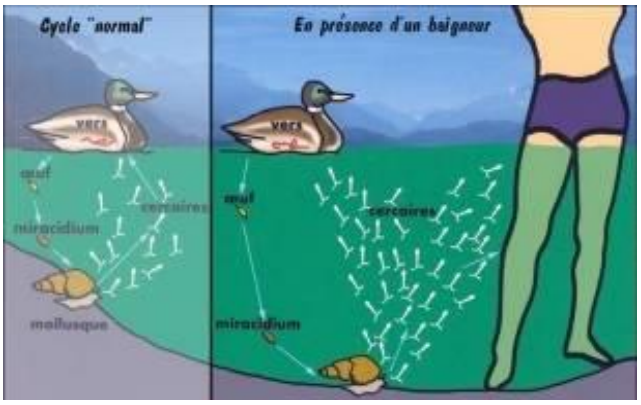


Figure 37 : Cycle de développement des cercaires, apparition de la dermatite du baigneur.

Mode de contamination : Lors de la baignade, les cercaires se collent à la peau jusqu'au moment où le baigneur sort de l'eau. Sous l'action du soleil, la peau s'assèche et les cercaires pénètrent sous la peau. Elles y meurent ensuite, le cycle parasitaire est donc interrompu.

Ces larves émergent des escargots de la fin juin jusqu'à la fin août. Une fois sorties de l'escargot, les cercaires se déplacent rapidement vers la surface de la colonne d'eau mais ne peuvent pas effectuer de déplacements latéraux sur de grandes distances. Elles sont soumises aux courants et aux vents et peuvent donc s'accumuler sur les rives ou dans une baie.

Les hôtes intermédiaires que constituent les escargots, comme l'escargot limnée, renferment un taux d'infestation par les cercaires suffisamment élevé pour provoquer la dermatite du baigneur, car un seul escargot peut libérer plusieurs dizaines de milliers de cercaires en une journée.

Conséquences pour le baigneur : La dermatite se manifeste aussitôt après la baignade par des picotements aux points de pénétration des larves. Peu après, apparaissent sur la peau de petites plaques rouges et des vésicules qui persistent cinq à quinze jours sans laisser de traces, mais qui peuvent provoquer des démangeaisons importantes. A l'occasion d'une nouvelle exposition, les lésions peuvent être accentuées par une réaction d'hypersensibilité (phénomène d'allergie).

La plage « Nuisement » regroupe l'ensemble des conditions favorables à la présence de canard (présence d'espaces verts proches du plan d'eau), et de nombreux cas de dermatite ont été déclarés à l'ARS par les hôpitaux proches du lac du Der. Aucune confirmation de la provenance de ces larves n'a cependant été confirmée, mais le site du Lac du Der reste fortement suspecté.

De par sa proximité avec les végétaux, la plage « Nuisement » est un secteur à risque où la prévention par affichage reste nécessaire pour avertir les baigneurs.

1.4.5 MACRO-DÉCHETS

La connaissance de gestion des déchets est importante pour évaluer le risque lié aux macro- déchets sur les zones de baignade demandée par la Directive de 2006/7/CE européenne.

Il n'y a aucune donnée concernant les dépôts sauvages. La plage de Nuisement présente plusieurs poubelles. En période balnéaire, des équipes assurent quotidiennement le nettoyage des plages : ramassage de bois, des débris végétaux et des macro-déchets. Les poubelles sont ramassées régulièrement réduisant ainsi le risque de présence de macro-déchets au niveau de la zone de baignade.

Les différentes données accessibles montrent une bonne organisation du ramassage des déchets au niveau de la plage Nuisement (présence de poubelles, nettoyage de la plage régulièrement) limitant ainsi le risque de présence de macro-déchets au niveau de la zone de baignade. Le ramassage très fréquent des poubelles est également important pour éviter d'attirer les rongeurs (leptospirose), les oiseaux (pollution microbiologique) et notamment les canards (dermatite du baigneur).

1.4.6 SYNTHÈSE DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION

Les sources potentielles de pollution bactériologiques et non bactériologiques de la zone d'influence (zone d'impact en saison estivale) de la zone baignade Nuisement sont les suivantes :

Type de pollution	Source de pollution de la plage (aléas)	Risque potentiel pour la zone de baignade en période estivale
Pollution bactériologique	Contexte urbain	Oui (via la fréquentation de la plage)
	Contexte agricole	Non
	Contexte industriel	Non
	Contexte assainissement	Oui
	Camping / Camping-cars	Non
	Pollution aviaire / animaux	Oui
	Apports par les masses d'eaux souterraines	Non
	Apports par les masses d'eaux superficielles (cours d'eau)	Non
Autre pollutions	Cyanobactéries	Oui
	Macrophytes / Macroalgues	Oui
	Macro-déchets	Non
	Dermatite du baigneur	Oui
	Leptospirose	Oui
	Hydrocarbures	Non

2 PHASE 2 : DIAGNOSTIC

2.1 HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION

2.1.1 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES DE SURVEILLANCE

2.1.1.1 ANALYSE DES DONNEES DE SURVEILLANCE REGLEMENTAIRES

La qualité des eaux de baignade était jusqu'à présent réglementée par la Directive 76/160/CEE. La circulaire du 23 mai 2014, relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison 2014, abroge ce texte, au profit de la Directive 2006/7/CE. La circulaire du 2 juin 2015, vient compléter les éléments figurant dans celle sortie en 2014.

Ce nouveau cadre réglementaire a pour objectif de renforcer la sécurité sanitaire du public. L'exigence majeure de cette directive est qu'à la fin 2015, toutes les eaux de baignade européennes soient au moins conformes à la baignade, autrement dit en qualité « suffisante » (art. 5 de la directive). La nouvelle réglementation reprend les obligations de la Directive 76/160/CEE en les renforçant et en les modernisant.

Parmi les principaux changements :

- Recensement des eaux de baignade à réaliser tous les ans,
- Classement des eaux de baignade basé sur 2 paramètres microbiologiques : *E.coli* et Entérocoques (depuis la saison 2013),
- Renforcement des seuils de qualité et distinction entre les eaux douces et marines (Figure 38),
- Modification des modalités de classement (cf. paragraphe suivant),
- Participation et information du public,
- Réalisation des profils des eaux de baignade,
- Surveillance, pour les sites à risque, des communautés de cyanobactéries, macroalgues, phytoplancton, …

Classement des eaux de baignades (selon l'annexe I de la nouvelle directive 2006/7/CE)

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	*Escherichia coli* (UFC/100ml)	500 *	1000 *	900 **	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

* Evaluation au 95e percentile.
** Evaluation au 90e percentile.

	Entérocoques intestinaux				
Escherichia coli		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 38 : Seuils de qualité applicables à partir de la saison 2013 pour les eaux douces (Source : Directive 2006/7/CE).

- ***Modalités de classement des eaux de baignade selon la directive 2006/7/CE***

Le mode de calcul selon la Directive 2006/7/CE du classement annuel est basé sur la notion de percentile et sur la prise en compte des 4 dernières années de mesures bactériologiques.

Le percentile, exemple 90, est la valeur pour laquelle 90 % des concentrations en germes mesurées sont inférieures.

Par exemple, si l'on calcule le percentile 90 du jeu de données suivant, 90 % des concentrations sont inférieures à 56 *E.coli.* 100 ml^{-1}, et l'eau est donc d'excellente qualité pour ce paramètre.

1 valeur de 10 *E.coli*/100mL

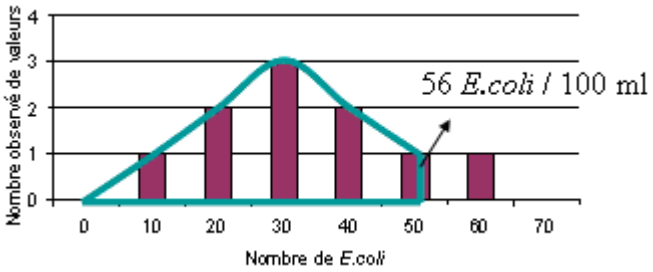
2 valeurs de 20 *E.coli*/100mL

3 valeurs de 30 *E.coli*/100mL

2 valeurs de 40 *E.coli*/100mL

1 valeur de 50 *E.coli*/100mL

1 valeur de 60 *E.coli*/100mL



La procédure de calcul du percentile est décrite sur le site http://baignades.sante.gouv.fr.

Les données utilisées pour l'analyse statistique sont les analyses réglementaires ARS de 2012 à 2017.

- ***Classement des eaux de baignade (Directive 2006/7/CE)***

Le nombre de prélèvements effectué sur cette plage est de 32 analyses réglementaires, réalisées entre 2012 et 2017 sur la zone de baignade. 5 analyses ont été réalisées en 2017 (la dernière analyse communiquée par l'ARS date du 18/08/2017).

La qualité des eaux de baignade, selon le classement de la nouvelle Directive 2006/7/CE, montre une excellente qualité des eaux de baignade sur l'ensemble de la période d'étude (Tableau 4).

Tous les ans les analyses sont arrêtées aux alentours du 15 août pour cause de fermeture de la plage (niveau trop bas).

Tableau 4 : Classement annuel de la zone de baignade Nuisement selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 51).

Nature des eaux	Nom des plages	2015	2016	2017
Eaux Douces	Nuisement	★★★	★★★	★★★

★★★ Excellente qualité

★★ Bonne qualité

★ Qualité suffisante

\- Qualité insuffisante

L'étude des percentiles permet d'affiner la compréhension du classement de la plage, notamment en regardant le paramètre le plus pénalisant, et d'appréhender son évolution.

Ainsi, au-delà d'un classement en « *Excellente Qualité* », les valeurs de percentiles pour les 2 paramètres évoluent bien en-dessous des seuils réglementaires. En effet, les percentiles calculés ne dépassent

jamais 200 NPP/100 ml pour le paramètre Entérocoques intestinaux et 500 NPP/100 ml pour le paramètre *E.coli* (seuil limite pour l'obtention de la qualité « Excellente »). La valeur de percentiles pour les Entérocoques poursuit sa diminution depuis 2012.

Tableau 5 : Calcul du 95ème percentile pour le classement de la zone de baignade Nuisement selon la directive 2006/7/CE (Source : ARS 51)

Commune	Nature des eaux	Nom des plages	2015		2016		2017	
			Entéro	E.coli	Entéro	E.coli	Entéro	E.coli
Sainte Marie du Lac Nuisement	Eaux Douces	Nuisement	18	60	19	81	46	49

- ***Qualification des résultats d'analyses en cours de saison :***

La circulaire du 23 mai 2014, prévoit qu'en cours de saison balnéaire, un prélèvement soit qualifié de « bon », « moyen » ou « mauvais », par rapports aux valeurs suivantes pour les eaux douces :

Qualification	*E.coli* (UFC/100 ml)	Entérocoques (UFC/100 ml)
Bon	≤ 100	≤ 100
Moyen	> 100 et ≤ 1 800	> 100 et ≤ 660
Mauvais	> 1 800	> 660

Au regard de ces seuils, aucun prélèvement n'obtient le classement en qualité mauvaise que ce soit pour *E.coli* ou pour Entérocoques depuis 2012.

Les prélèvements sont majoritairement classés en qualité bonne : 97,5 % pour le paramètre Entérocoques et 95 % pour *E.coli*, confirmant que le milieu n'est pas dégradé. L'unique prélèvement « moyen » date de juillet 2017.

A noter que le nombre d'analyses reste faible (5 analyses/saison).

2.1.1.2 RECHERCHE DE POLLUTION À COURT TERME

Une pollution à court terme est définie comme une contamination microbiologique affectant la qualité des eaux de baignade pendant moins de 72 heures et dont les causes sont aisément identifiables. Elle peut être identifiée par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les indicateurs *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Ces seuils sont : **660 UFC/100 ml** (entérocoques intestinaux) et **1 800 UFC/100 ml** (*E.coli*) pour les eaux douces (Circulaire DGS/EA4/2010/259 du 9 juillet 2010).

Il suffit que le résultat de dénombrement sur un des indicateurs dépasse la valeur seuil retenue pour que l'échantillon soit considéré comme « recalé » et qu'une procédure de gestion soit déclenchée.

Les prélèvements réalisés peuvent être écartés du classement des eaux de baignade, moyennant le fait que la personne responsable prend toutes les mesures de gestion adéquates et en informe le maire et le préfet, ce qui peut inclure une fermeture de plage (logigramme réglementaire en Annexe 2).

La Directive 2006/7/CE prévoit que des prélèvements peuvent être écartés sous les conditions **concomitantes** suivantes :

- Lors de pollutions à court terme dont les causes sont identifiées,

- L'évènement de pollution ne doit pas persister plus de 72 heures dans le milieu. Ceci implique la réalisation d'une analyse microbiologique pour le prouver.
- Lorsqu'il y a eu une interdiction de baignade pour éviter l'exposition des baigneurs à cette pollution.

Le nombre d'échantillons écartés ne doit pas dépasser un prélèvement par saison balnéaire ou 15 % du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 années utilisées pour le classement.

La personne responsable de l'eau de baignade devra définir des mesures de gestion et mettre en place, dans le cadre de son programme de surveillance, le suivi d'indicateurs. Le choix de ces indicateurs et de leur seuil d'alerte est déterminant puisque c'est sur la base de leurs dépassements que seront déclenchées les mesures de gestion du risque sanitaire (interdiction de baignade par exemple) (Directive 2006/7/CE).

Les données présentées ci-dessous montrent que les paramètres microbiologiques analysés sur la zone de baignade Nuisement depuis 2012 ne dépassent jamais le seuil AFSSET.

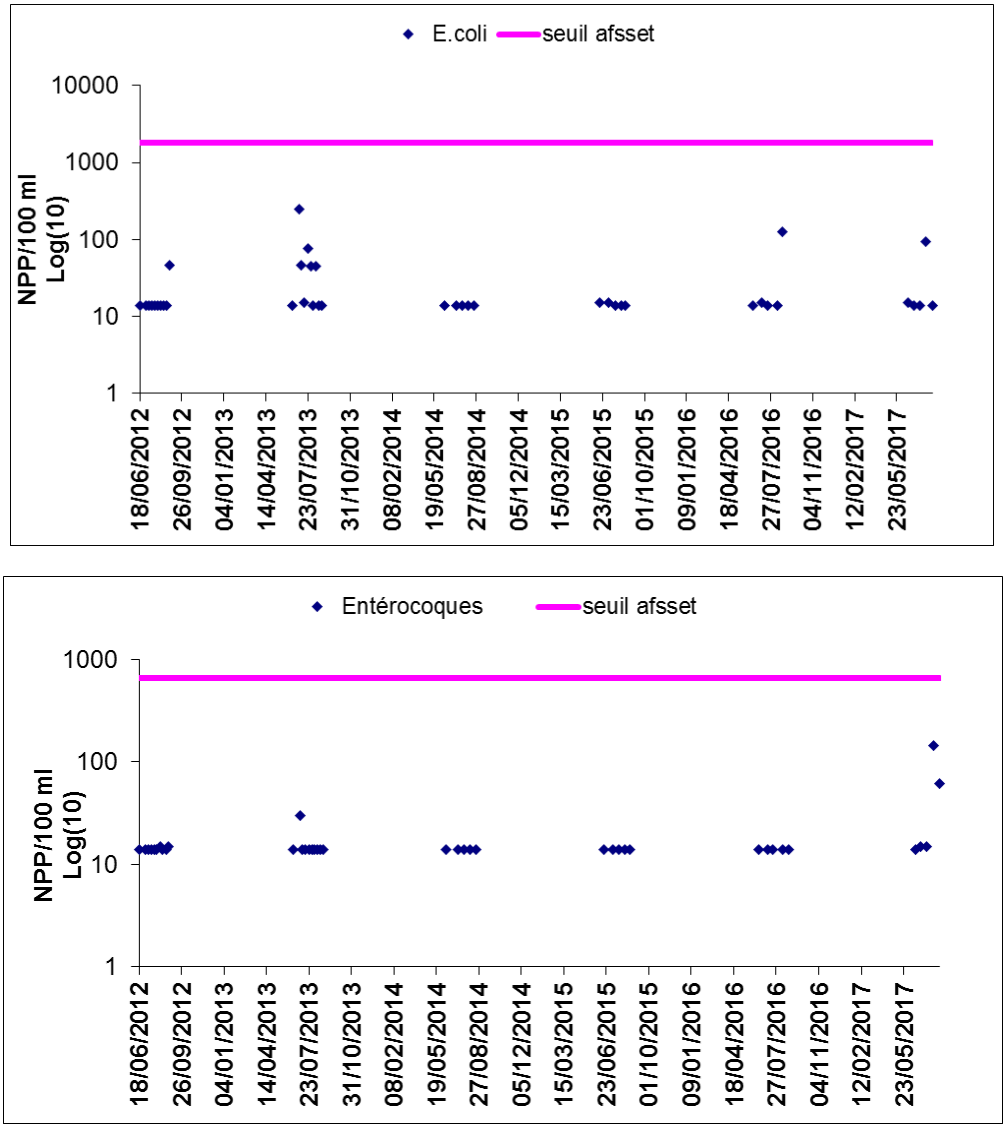


Figure 39 : Comparaison des données microbiologiques de Nuisement aux seuils AFSSET (Sources : ARS 51, AFSSET).

La zone de baignade Nuisement présente une eau d'excellente qualité, selon les critères de classement de la Directive 2006/7/CE. L'analyse des données de surveillance officielle n'a révélé aucun dépassement des seuils AFSSET.

2.1.2 ANALYSE DE RISQUE : CLASSEMENT DES SOURCES DE POLLUTION

2.1.2.1 METHODE D'ANALYSE DE RISQUE CHOISIE

Cette analyse est une étude quantitative. Elle permet de mettre en évidence le niveau de vulnérabilité de notre zone et le niveau d'impact des aléas (leur gravité et leur fréquence).

L'analyse de risque permet de déterminer les principaux facteurs impactant la qualité de la zone de baignade et d'améliorer les connaissances, la compréhension des origines de pollution.

L'analyse de risque se base sur l'évaluation d'un indice de vulnérabilité et d'un niveau d'impact de la plage étudiée.

La vulnérabilité a été présentée dans la partie « Vulnérabilité de la zone de baignade ». Les aléas de la zone ont été présentés dans la partie « Identification des sources de pollution ». L'indice de risque microbiologique de la zone d'étude est égal à l'indice de vulnérabilité x l'indice des aléas.

2.1.2.2 CHOIX DE INDICES

Les vulnérabilités présentées apparaissent associées à un indice : faible, moyen ou fort.

Le système d'évaluation du niveau d'impact des aléas adopté dans ce rapport, est appelé la méthode « des 5 M », utilisée pour connaître la cause du danger, si elle est à l'origine d'un problème de :

- **Matériel** (problème de vétusté du réseau d'assainissement, …) ;
- **Méthode** (mauvaise utilisation du matériel entraînant une pollution), elle est en générale couplée à la main d'œuvre ;
- **Matière Première** (utilisation de produits polluants) ;
- **Milieu** (apport de pollution microbiologique via un cours d'eau) ;
- **Main d'œuvre** (mauvais comportement).

Plusieurs causes (M) peuvent être additionnées pour expliquer un aléa.

Aux différents dangers sont associés un indice de gravité et un indice de fréquence permettant d'établir un niveau d'aléas. L'analyse de risque n'est réalisée que pour les risques microbiologiques.

2.1.2.3 INDICATEURS DE VULNÉRABILITÉ

Le niveau de vulnérabilité de la plage Nuisement est important. Les vulnérabilités de la zone de baignade de Nuisement sont liées :

- A la morphologie de la plage. La zone de baignade Nuisement est située sur le bassin Nord, indépendant du reste du lac à partir de mi-juillet. En cas de pollution, la dispersion des polluants est très limitée. Le milieu étant confiné, les polluants auront tendance à rester plus longtemps.

- A l'hydrodynamisme réduit. Les courants superficiels sont essentiellement conditionnés par le vent. Les polluants resteront plus longtemps dans le temps.

- L'absence de renouvellement des eaux. En période estivale, le bassin Nord est totalement indépendant du reste du lac. Il ne reçoit aucun apport d'eau (cours d'eau, masses d'eau).

- Le vent de secteur Ouest, Sud-Ouest et Nord-Ouest sont majoritairement présents en période estivale sur la zone d'étude. Ces vents auront tendance à plaquer les polluants vers la zone de baignade.

Tableau 6 : Synthèse des vulnérabilités de la zone de baignade Nuisement face aux différents aléas (Sources : Rivages Pro Tech)

Indicateurs de vulnérabilité	Vulnérabilité du site	Remarques	Conséquences
Morphologie/exposition de la plage		Milieu fermé, digue de retenue	Persistance des pollutions
Coefficient de ruissellement		Zone avec peu de relief, digues de protection en terre autour de la zone Sol essentiellement couvert de forêt, sol argileux	La présence de forêt à tendance à capter une partie des eaux pluviales diminuant les risques de ruissellement. Au contraire, le sol argileux de la zone d'étude a tendance à favoriser ce phénomène. Cependant, la présence des digues de protection diminue fortement ce risque rendant la zone de baignade très peu vulnérable
Sensibilité aux inondations		Zone inondable hors périmètre d'influence	Transfert des pollutions ralenti
Météorologie - Pluie		Episodes pluvieux intenses et fréquents en été et risque de ruissellement important.	Risque de ruissellement très réduit, aucun exutoire eaux pluviales ou eaux usées n'est présent sur la zone de baignade
Météorologie - Vent		Vents de secteur Sud-Ouest, Ouest et Nord-Ouest dominants	Déplacement des masses d'eau vers la zone de baignade
Hydrodynamisme		Milieu fermé (digue de retenue)	Courant faible, hydrodynamisme surtout lié au vent
Renouvellement des eaux		Milieu fermé, aucun apport de masses d'eaux, cours d'eaux en période estivale	Pas de renouvellement des eaux en période estivale

Niveau de vulnérabilité
Faible
Moyen
Fort

2.1.2.4 ANALYSE DES ALÉAS

- **Gravité**

Indice	Gravité
1	Impact non significatif sur la qualité des eaux de baignade
5	Impact indirect sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge < 10 EQH
10	Impact indirect sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge > 10 EQH
15	Impact direct sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge < 10 EQH
20	Impact direct sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge > 10 EQH

- **Fréquence**

Indice	Fréquence
1	Annuelle ou au-delà ; apparition très peu probable mais non nulle
2	Trimestrielle
3	Mensuelle
4	Hebdomadaire
5	Quotidienne

- **Niveau d'impact**

RISQUE		Fréquence				
		1	2	3	4	5
Gravité	1	1	2	3	4	5
	5	5	10	15	20	25
	10	10	20	30	40	50
	15	15	30	45	60	75
	20	20	40	60	80	100

Risque faible > paramètre non pris en compte

Risque modéré > prise en compte du paramètre à discuter

Risque significatif > paramètre à prendre en compte

Les aléas identifiés pour la zone de baignade Nuisement sont présentés dans les tableaux ci-après. L'analyse de risque associée à un indice de gravité et de fréquence permet de hiérarchiser l'impact des risques. Les contextes industriels et agricoles n'impactant pas la qualité microbiologique de la plage de Nuisement, ils ne seront donc pas mentionnés ici. Les aléas susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade de Nuisement sont :

- La fréquentation de la zone de baignade (théoriquement en dessous des seuils d'impact) mais couplée à l'absence de renouvellement des eaux (milieu confiné, peu de courant surtout conditionné par le vent), favorise fortement la transmission de germes infectieux entre baigneurs. La zone de baignade « Nuisement » est une zone à risque pour ce type de contamination.

- Le poste de refoulement situé en amont de la plage (PR Nuisement) - en cas de surcharge du réseau, les rejets de ce PR se font via des tampons situés à proximité. Etant situé sur un réseau séparatif, les déversements sont assez rares. Ce risque est très réduit.

- Les oiseaux peuvent être une source de contamination de la zone de baignade Nuisement. Il est actuellement difficile d'estimer leur impact : manque de données concernant leur nombre, leur localisation, le type d'espèce en période balnéaire à proximité de la plage.

Tableau 7 : Synthèse des sources de contamination bactériologiques et des dangers associés au niveau de la zone de baignade Nuisement (Sources : Rivages Pro Tech)

	Cause du danger : Méthode des 5 M							Evaluation du risque			
La zone de baignade est vulnérable face à :	**Milieu**	**Matières**	**Matériel**	**Méthode**	**Main d'œuvre**	**Causes du Danger**	**Danger associé**	**Gravité**	**Fréquence**	**Niveau de risque pour la zone de baignade**	**Niveau d'impact sur la zone de baignade**
Fréquentation de la plage	X				X	Zone fréquentée en période estivale	Risque de contamination interhumaine	1	5	5	*Risque estimé faible*
Oiseaux (ZICO)	X	X				Zone fréquentée par des oiseaux (déchets fécaux)	Contamination des eaux de baignade	1	5	5	*Risque estimé faible*
PR Nuisement			X	X	X	Casse ou dysfonctionnement des installations, surcharge des PR entrainant des déversements	Risque de pollution bactériologique via des dysfonctionnements du réseau d'assainissement (au niveau des PR proches de la zone de baignade)	20	1	20	

2.1.2.5 Cartographie des risques microbiologiques (E. Coli et Enterocoques fecaux)

La présentation sous carte des différents risques pour la zone de baignade permet de localiser précisément les sources de pollutions pouvant l'impacter. Elle permet également d'aider à la réalisation des plans d'actions.

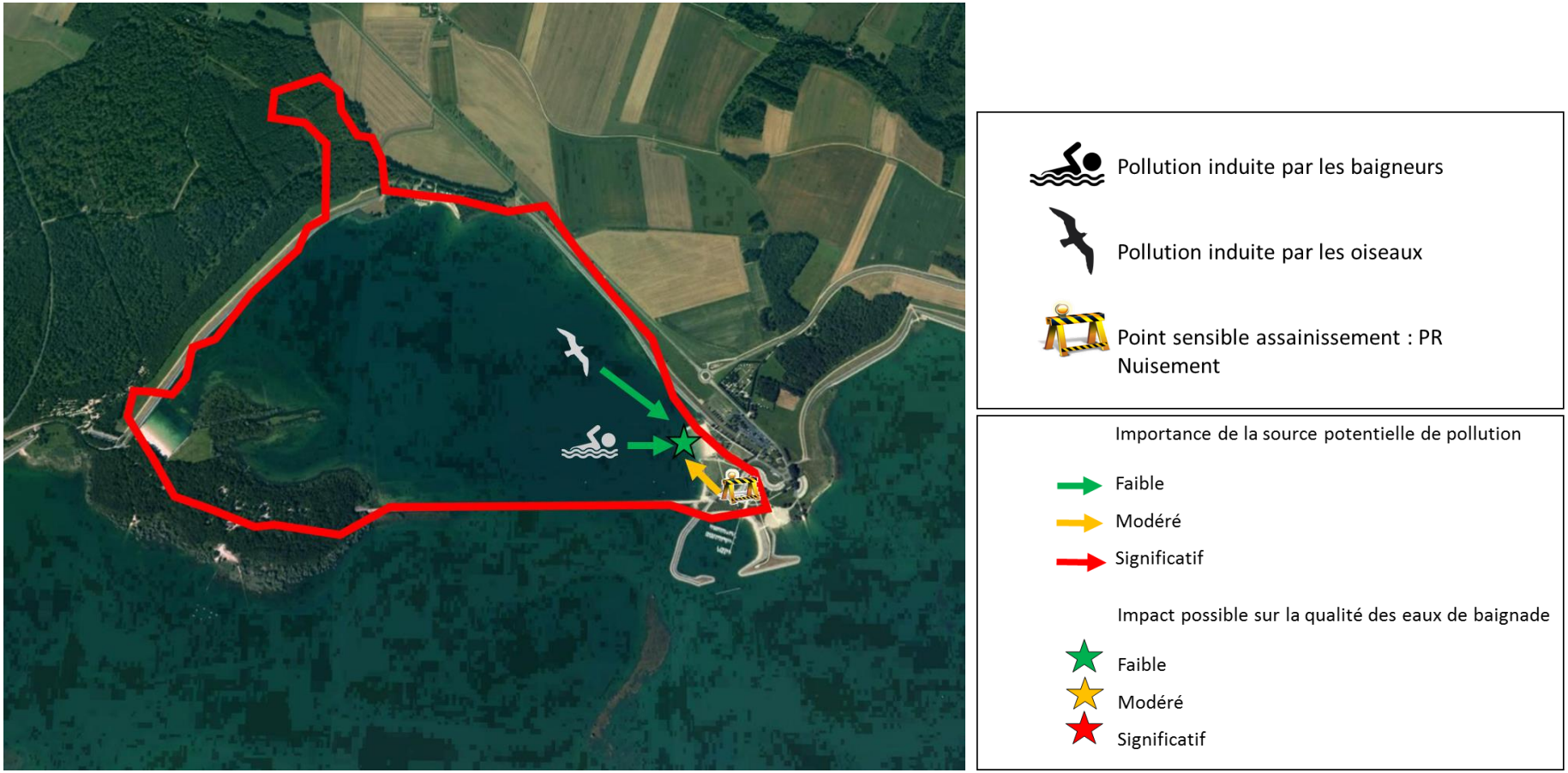


Figure 40 : Cartographie des risques indirects dans la zone d'influence de Nuisement (Sources : Google Earth, BD Carthage®, ARS52, Rivages Pro Tech)

3 PHASE 3 : MESURES DE GESTION ET PRECONISATIONS

L'objectif est de définir les mesures de gestion en saison estivale vis-à-vis des risques mis en évidence, de proposer des préconisations pour la réduction ou l'élimination des pollutions. Alors que les préconisations sont des conseils apportés à la collectivité pour réduire les risques de pollution sans aucune obligation, les mesures de gestion sont décidées en collaboration avec le responsable des eaux de baignade. En cas de risque de pollution avéré ou supposé, des logigrammes viennent donner la marche à suivre aux différents acteurs.

3.1 MESURES DE GESTION DU RISQUE SANITAIRE

3.1.1 RISQUE BACTÉRIOLOGIQUE

3.1.1.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

Contrôle sanitaire : La qualité de l'eau de baignade est appréciée par la surveillance réglementaire au travers de deux paramètres microbiologiques (*Escherichia coli* et Entérocoques intestinaux). Ce contrôle est assuré par l'Agence Régionale de Santé Grand Est. La fréquence d'échantillonnage doit respecter les dispositions de la Directive 2006/7/CE c'est-à-dire au moins 4 prélèvements durant la saison balnéaire. Les prélèvements et les analyses effectués par un laboratoire agréé (méthode normalisée dans un délai minimal de 36 heures) seront réalisés selon un planning défini en début de saison par l'ARS.

3.1.1.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION NON ANTICIPÉE

Cette procédure est mise en place suite à un résultat d'analyse de l'ARS non conforme obtenu 36 heures après le prélèvement. Pour rappel, il s'agit d'une pollution qui ne peut pas être ôtée du classement officiel selon les critères de la Directive 2006/7/CE.

A partir de 2013 :

- Elle est définie par une analyse effectuée par l'ARS dont le seuil dépasse 1800 *E.coli*/100 ml et/ou 660 Entérocoques/100 ml.
- Le responsable des eaux de baignade déclare la fermeture de la zone de baignade (par arrêté municipal pendant les jours ouvrés ; arrêté à transmettre à l'ARS).
- Le responsable des eaux de baignade doit rechercher la cause de pollution.
- Une contre-analyse doit être effectuée pour valider la fin de la pollution et permettre la réouverture de la zone de baignade.
- L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire depuis 2012 ; information complétée par l'affichage de la fiche de synthèse sous format A3 du profil des eaux de baignade. Cette fiche reprend les caractéristiques de la baignade, un schéma de la zone de baignade, un historique de la qualité de l'eau sur au moins 4 années avec la liste des épisodes de pollutions sur ces 4 années, une carte de la zone d'étude, l'inventaire des sources de pollution et les mesures de gestions qui ont été ou qui seront prises pour chaque source de pollution. Celle-ci sera affichée à proximité de la zone de baignade, à côté des résultats du contrôle sanitaire de la qualité de l'eau.

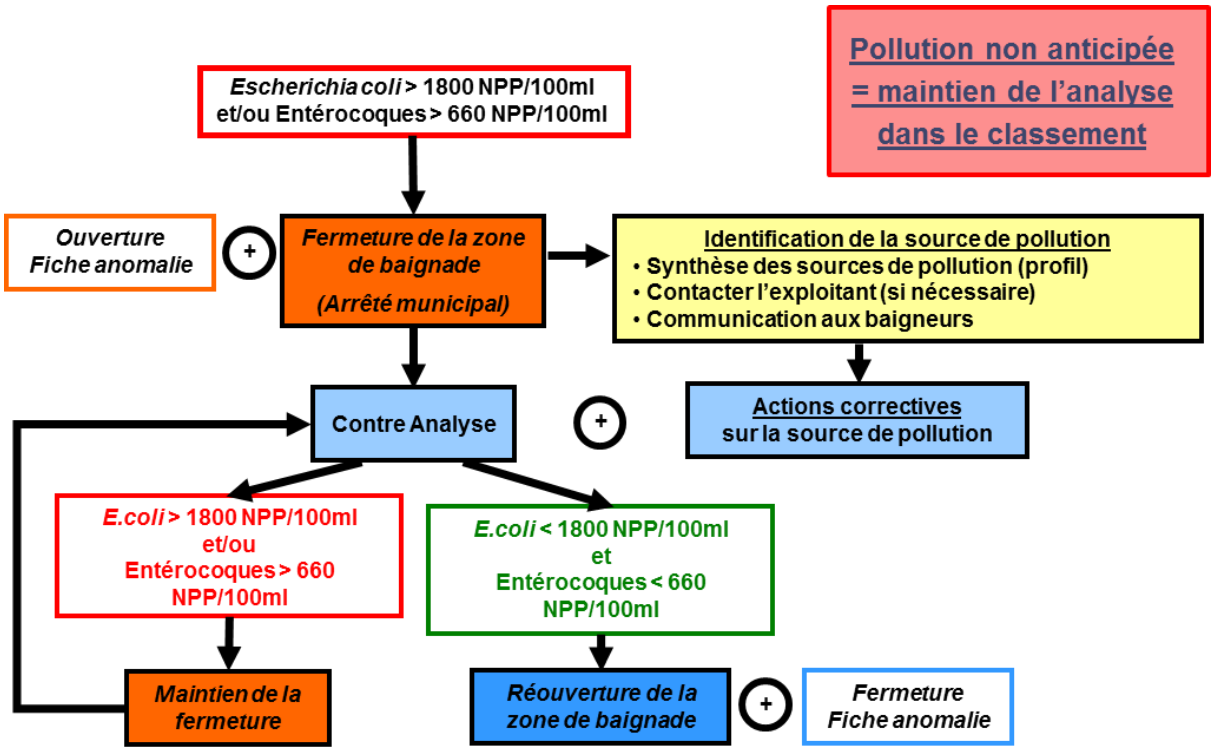


Figure 41 : Procédures de gestion d'une pollution non anticipée.

3.1.1.3 MESURES DE GESTION PAR AUTOCONTRÔLE : CAS DE POLLUTION ESTIMÉE ET ANTICIPÉE

Ces mesures de gestion peuvent être mises en place lorsqu'une pollution bactériologique est suspectée au niveau du lac.

Il convient alors de vérifier par une analyse bactériologique que cette contamination est avérée et n'est pas dangereuse pour la santé du baigneur ou des usagers du site.

Cette pollution pourra alors répondre à la définition de pollution à court terme et donc être ôtée du classement officiel selon les critères de la Directive 2006/7/CE, si toutes les conditions ont été respectées et en accord avec l'ARS.

- Elle est définie par un prélèvement dans le cadre de l'autocontrôle.
- Le responsable des eaux de baignade déclare la fermeture de la zone de baignade (par arrêté municipal pendant les jours ouvrés ; arrêté à transmettre à l'ARS).
- Une analyse doit être effectuée pour valider la fin de la pollution et permettre la réouverture de la zone de baignade. Cette analyse permet également de justifier que l'évènement de pollution a persisté moins de 72 heures dans le milieu.
- L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire.

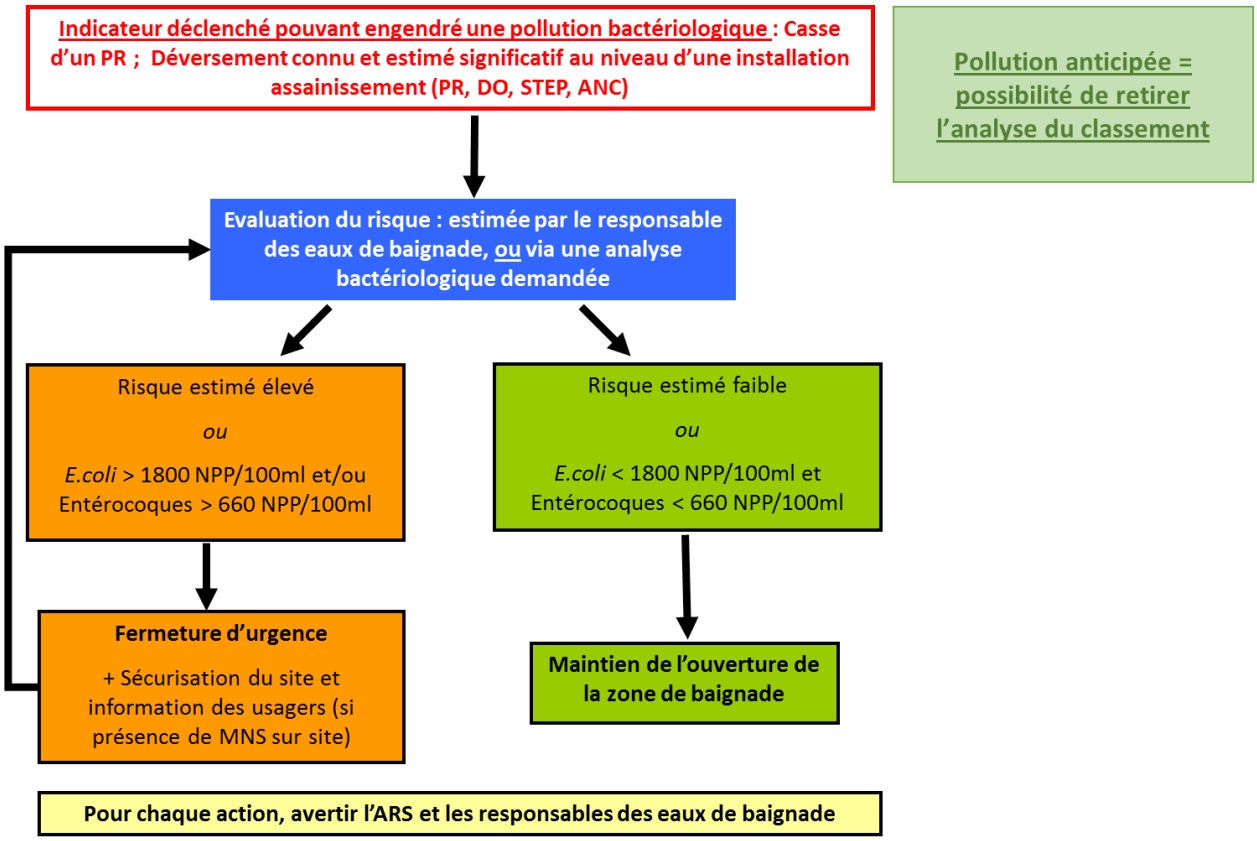


Figure 42 : Procédures de gestion d'une pollution anticipée.

Chaque résultat d'analyse non-conforme peut faire l'objet d'un enregistrement via l'ouverture d'une « Fiche anomalie » (exemple Annexe 4). Celle-ci est validée par le Responsable des eaux de baignade. Cette fiche reprend les résultats de l'analyse et de la contre analyse ainsi que les décisions prises et les actions engagées. Elle n'est pas obligatoire mais fortement recommandée, afin d'avoir une traçabilité des évènements de la saison.

Dans tous les cas, lors d'une fermeture de la zone de baignade, le responsable des eaux de baignade prend un arrêté municipal de fermeture qu'il transmet à l'ARS.

3.1.2 RISQUE CYANOBACTÉRIES

A ce jour, seule la procédure réglementaire de l'ARS est mise en place, en lien permanent avec le responsable des eaux de baignade.

Les recommandations en termes de surveillance sanitaire des communautés de cyanobactéries ont quelque peu évolué depuis la saison 2014 avec l'entrée en vigueur de la circulaire du 2 juin 2015 (Annexe 3). Les recommandations de la circulaire du 2 juin 2015 sont ici retranscrites en tenant compte du caractère toxinogène des espèces.

Les recommandations à suivre pour le contrôle sanitaire sont schématisées sur la Figure 35. Elles pourront être amenées à évoluer au cours de la prochaine saison, en fonction des nouveautés réglementaires.

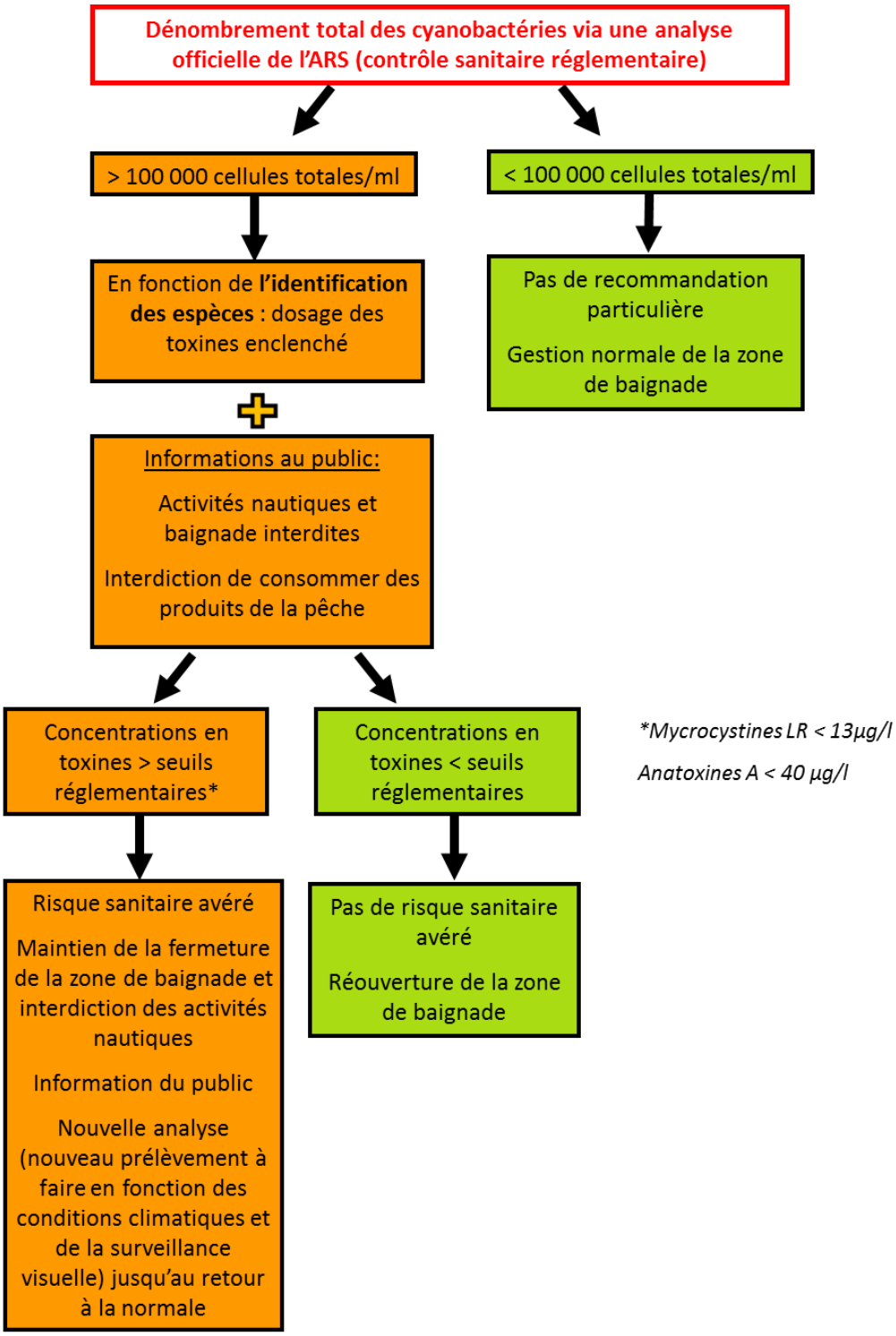


Figure 43 : Logigramme de la surveillance réglementaire réalisé par l'ARS, basé sur les recommandations de la circulaire N°DGS/EA4/2015/181 du 2 juin 2015.

Afin de réduire le risque des cyanobactéries, la mise en place d'une surveillance visuelle quotidienne en période estivale permettrait de mieux gérer le risque sanitaire associé (cf. partie « 3.3 Préconisations »). En outre, le recours à de l'autosurveillance via des campagnes d'analyses sur les stocks de nutriments présents dans le milieu et jouant un rôle primordial dans le développement des cyanobactéries, ainsi qu'un suivi des paramètres physico-chimiques devraient être réalisées, afin de

connaître l'état du lac et les raisons du développement de ces cyanobactéries (sources d'apports en nutriments en amont du lac par exemple).

3.1.3 Risque Leptospirose et Dermatite du baigneur

A ce jour, aucun canard, ni ragondin atteint de maladie n'a été recensé sur le lac du Der. Cependant quelques cas de dermatite du baigneur ont été recensés par les hôpitaux proches du Lac du Der suspectant fortement la présence de larves dans le lac du Der.

L'affichage d'une notice d'information prévenant ces risques au niveau du poste de secours est préconisé, les consignes de prévention de ces risques sont :

Pour la leptospirose : il faut éviter de se baigner lorsque l'on a une plaie. Il existe un vaccin contre la leptospirose. Ce vaccin n'est efficace que contre un seul type de leptospirose, le *leptospira itcerohemorragiae* responsable de la leptospirose ictérohémorragique. La vaccination ne protège pas contre les autres formes de leptospirose. Le vaccin est efficace et bien toléré.

Pour la dermatite du baigneur (puce du canard), il faut :

- Se rincer après la baignade
- Assécher la peau en frottant vigoureusement avec une serviette
- Éviter de laisser la peau s'assécher au soleil ou à l'air libre
- Ne pas nourrir les canards sur la plage

De plus, le ramassage des poubelles doit se faire régulièrement pour éviter la venue des canards, ragondins ou tout autre animal.

Le lac du Der réalise également de temps en temps des faucardages pour enlever à certains endroits des plantes qui pourraient attirer les canards près des zones de baignade et ainsi diminuer le risque de puce du canard. Il est nécessaire de continuer ces actions.

Des vidanges du lac du Der (dont le bassin Sud) en période froide sont également réalisées. Elles favorisent le gel des sols et la mort des lymnées responsables de la transmission de la puce du canard. Il est recommandé de continuer à le faire régulièrement.

Ces types d'action sont très importants à conserver. Si des cas de leptospirose ou dermatite sont de nouveau avérés sur le lac du Der, des plans de réduction de population de rongeurs ou de canard devront être mis en place pour réduire ce risque.

3.1.4 Risque Macro-déchets

La plage Nuisement est équipée de poubelles. Une machine intervient régulièrement pour nettoyer le sable, diminuant ainsi le risque de macro-déchets au niveau de la plage. Le sable est rechargé assez fréquemment. Hors saison, la plage Nuisement est nettoyée 1 à 2 fois par semaine avant le week-end. Pendant la saison estivale (juillet et août), la plage est nettoyée tous les jours.

3.1.5 Risque Hydrocarbure

Il n'existe pas de suivi mis en place pour la récupération des hydrocarbures. En cas de déversement non maîtrisé, il convient de contacter un organisme spécialisé en dépollution.

3.1.6 PROGRAMME DE COMMUNICATION AU PUBLIC

La diffusion des informations au public sera effectuée en respect des articles D.1332-32 et Art. 6 du décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 c'est-à-dire :

- Mise à la disposition du public par affichage à proximité de la zone de baignade :
  - du classement de l'eau de baignade établi à la fin de la saison balnéaire précédente et, le cas échéant, tout avis déconseillant ou interdisant la baignade, au moyen d'un signe ou d'un symbole simple et clair ;
  - des résultats des analyses du dernier prélèvement réalisé au cours de la saison balnéaire par un laboratoire agréé, accompagnés de leur interprétation sanitaire.
  - De toutes les informations relatives aux procédures de gestion de pollution à court terme ou de la surveillance des cyanobactéries ainsi que stipulées dans les articles D.1332-25, D.1332-26.

- Mise à la disposition du public par affichage à proximité de la zone de baignade :
  - d'un document de synthèse donnant une description générale de l'eau de baignade et de son profil ;
  - en cas d'interdiction ou de décision de fermeture du site de baignade, un avis d'information au public qui en explique les raisons.

Au regard des conclusions du profil, les éléments suivants ne seront pas affichés, exception faites de la mise en évidence d'événements de pollution à court terme ou de situation anormale, ayant entrainé la fermeture de la zone de baignade lors des saisons estivales prochaines :

- L'indication, le cas échéant, que l'eau de baignade est exposée à des pollutions à court terme, le nombre de jours pendant lesquels la baignade a été interdite au cours de la saison balnéaire précédente en raison d'une pollution à court terme et l'avertissement chaque fois qu'une pollution à court terme est prévue ou se produit pendant la saison balnéaire en cours ;
- Des informations sur la nature et la durée prévue des situations anormales au cours de tels événements ;
- En cas d'interdiction ou de décision de fermeture du site de baignade durant toute une saison balnéaire au moins, un avis d'information au public expliquant les raisons pour lesquelles la zone concernée n'est plus une eau de baignade.

3.1.7 FORMATION DU PERSONNEL

Du fait de la demande réglementaire d'information du public obligatoire, une formation des surveillants de baignade à la problématique peut être envisagée, que ce soit sur l'approche profil des eaux de baignade, surveillance de la qualité de l'eau, mais aussi à la surveillance visuelle des cyanobactéries.

3.2 PRECONISATIONS DE PREVENTION DES POLLUTIONS BACTERIOLOGIQUES

Dans le cadre de l'amélioration du système, nous avons établi des plans d'action/préconisations de réduction de pollution. La qualité de la zone de baignade de Nuisement étant « excellente » selon la Directive de 2006/7/CE, ces plans d'actions sont conseillés (non obligataires), le but étant de maintenir cette classe de qualité.

3.2.1 SENSIBILISATION DES USAGERS

→ **Action sur les baigneurs –** Les baigneurs peuvent constituer une source de pollution sur la zone de baignade. Ils peuvent en effet être vecteurs de pollution.

Une étude d'Elmir et *al.* a montré que prendre une douche avant d'aller se baigner, réduisait considérablement les apports en bactéries fécales (Elmir et *al.*, 2009).

Il est ainsi recommandé de sensibiliser le public sur l'intérêt de prendre une douche avant le premier bain.

Le maintien du dénombrement des baigneurs est préconisé lors des saisons estivales prochaines.

→ **Sensibiliser les usagers aux conséquences du nourrissage des animaux -** Les usagers du site peuvent contribuer au rassemblement des oiseaux ou autres animaux sauvages via leurs déchets ou en leur donnant volontairement à manger.

Il est donc recommandé de prévoir suffisamment de poubelles pour limiter les déchets sauvages. Les couvercles sur les poubelles sont également fortement recommandés afin d'éviter que les animaux aient accès au contenu des poubelles.

3.2.2 TÉLÉCONTRÔLE DES POSTES DE RELÈVEMENT

Afin d'augmenter la réactivité face à une casse ou un déversement d'un PR proche de la zone de baignade Nuisement, le télécontrôle est une solution intéressante et efficace à mettre en place par le gestionnaire. L'installation d'un débimètre sur chaque installation de ce type permet de connaitre le volume d'eau déversé susceptible d'impacter le milieu.

3.3 PRECONISATIONS DE PREVENTION DES POLLUTIONS NON BACTERIOLOGIQUES

3.3.1 SURVEILLANCE VISUELLE DES CYANOBACTÉRIES

Une surveillance visuelle (déchets flottants, cyanobactéries, développement des macrophytes …) de la qualité du plan d'eau pourrait être réalisée en permanence sur la plage par les MNS durant la période estivale.

Surveillance complémentaire visuelle : En règle générale, il est important de considérer le fait que les efflorescences sont des phénomènes évolutifs et dynamiques, parfois très rapides. Il est donc indispensable d'instaurer un protocole de suivi visuel du site permettant de compléter le contrôle sanitaire. Afin d'avoir une vision fine de ce qui se passe sur la zone de baignade, il est recommandé de mettre en place ce suivi de manière quotidienne par le personnel en charge de la surveillance (BNSSA) ou tout autre usager (pêcheurs, …). Un exemple de fiche de surveillance quotidienne pour ce volet est proposé en Annexe 5.

Caractéristiques visuelles pouvant indiquer une prolifération de cyanobactéries :

- Apparition de mousses, écumes, fleur d'eau, ou irisation en surface,
- Coloration de l'eau anormale,
- Faible transparence de l'eau (attention : sur le lac, la transparence est naturellement faible, en raison de fortes concentrations naturelles en substances humiques),
- Mortalité piscicole.

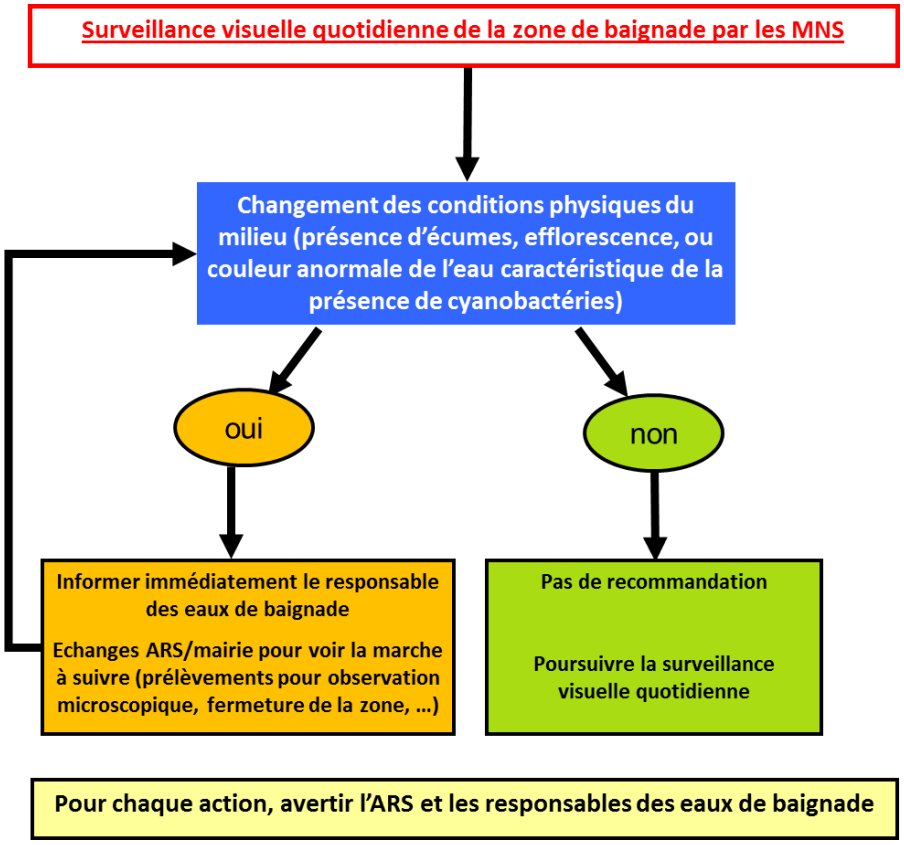


Figure 44 : Procédure de gestion en cas de présence de cyanobactéries

En plus de cette surveillance visuelle des cyanobactéries il est indispensable de faire des campagnes terrain afin de connaître l'état du plan d'eau ainsi que les sources d'apports extérieurs potentielles, responsables du développement des cyanobactéries sur Giffaumont observées en 2017. A ce titre la mesure des paramètres physico-chimiques (indicateurs de dégradation du milieu), ainsi que les analyses de nutriments (permettant d'identifier les stocks de matière organique contenus dans le lac et d'identifier des sources d'apports), sont nécessaires afin de comprendre d'où vient le problème et pouvoir le résoudre efficacement avec des solutions curatives.

3.3.2 SURVEILLANCE VISUELLE DE LA PROLIFÉRATION DES MACROPHYTES

Une surveillance globale du plan d'eau est nécessaire. Le développement excessif de macrophytes peut être source de nuisances pour les activités sportives. Des aléas en matière de sécurité des usagers font également partie des nuisances : les déplacements des bateaux de sauvetage peuvent être gênés par les herbiers denses en surface.

Toutefois, ces communautés de macrophytes jouent également des rôles très positifs, à la fois par rapport au fonctionnement écologique du plan d'eau vis-à-vis de certains usages. Par exemple, la compétition pour les nutriments exercés par les macrophytes conduit à limiter les développements de phytoplancton, dont ceux de cyanobactéries, qui pourraient venir remettre en question l'usage « baignade » développé sur le lac. De même, la diversité des macrophytes du lac est garante d'une diversité des habitats pour la faune piscicole et donc de la satisfaction de l'usage « pêche » qui y est pratiqué.

Ainsi, la gestion de ces communautés doit se faire de façon raisonnée en fonction de l'ensemble des usages présents sur le plan d'eau (activités nautiques, baignade et pêche).

Les actions de gestion des macrophytes à mettre en place sont les suivantes :

- Conserver une diversité végétale et ne pas procéder à un arrachage massif des végétaux.
- Si le plan d'eau nécessite une intervention de moissonnage des plantes pour assurer la sécurité des usagers et la bonne pratique des activités nautiques, limiter les actions à des zones ciblées où il est nécessaire d'intervenir. **Il sera alors indispensable de réaliser des campagnes de mesures avant et après l'opération de faucardage et au niveau des zones d'intervention, afin de suivre l'évolution des cyanobactéries dans le milieu.**
- Couper, ramasser et évacuer tous les déchets pour dégager l'eau libre. Lorsque c'est possible, il est préférable de couper au ras du sédiment, voire même d'y pénétrer d'un ou deux centimètres, afin d'attaquer l'appareil racinaire. Selon les espèces, les quantités et les coûts de transformation et de transport, les végétaux récoltés peuvent être revalorisés (compost notamment).

3.3.3 AUTRES PRÉCONISATIONS

Un cahier de doléance ou recueil doit être mis à disposition du public (aux postes de secours) permettant de recevoir les observations et remarques du public.

Il serait aussi nécessaire de rappeler aux responsables des groupes de personnes qui auront déclaré un séjour dans le secteur (camping, auberge de jeunesse, colonie de vacances, …) la nécessité de signaler tout épisode sanitaire inhabituel, en plus des bonnes pratiques d'hygiène après la baignade (douche et séchage).

Les surveillants de baignade devront être vigilants sur les plaintes éventuelles des baigneurs et les signaler à l'ARS.

Le gestionnaire de la baignade devra apposer sur le site un panneau recommandant aux baigneurs de se doucher et de s'essuyer après chaque baignade.

4 REVISION DU PROFIL

D'après la directive 2006/7/CE, la qualité des eaux de baignade du Gardon est classée en « excellente » qualité.

D'après le décret n°2008-990 du 21 septembre 2008 la révision du profil des eaux de baignade ne devra être faîte que si le classement passe à la qualité « suffisante » ou « insuffisante ». Le réexamen portera alors sur les éléments du profil.

Le profil devra aussi être révisé en cas de travaux de construction ou de changements importants dans les infrastructures sur la zone de baignade ou à proximité.

Tableau 8 : Récapitulatif des risques bactériologiques pour la zone de baignade Nuisement et les solutions mises en place ou proposées (Sources : Rivages Pro Tech)

	Cause du danger : Méthode des 5 M							Evaluation du risque				Solutions proposées	
La zone de baignade est vulnérable face à :	**Milieu**	**Matières**	**Matériel**	**Méthode**	**Main d'œuvre**	**Causes du Danger**	**Danger associé**	**Gravité**	**Fréquence**	**Niveau de risque pour la zone de baignade**	**Niveau d'impact sur la zone de baignade**	**Moyens de maîtrise mis en place**	**Moyens de maîtrise à mettre en place par le responsable des eaux de baignade**
Fréquentation de la plage	X				X	Zone fréquentée en période estivale	Risque de contamination interhumaine	1	5	5	*Risque estimé faible*	Présence de douches et WC au niveau de la zone de baignade Comptage du nombre de baigneurs par jour	Sensibiliser les baigneurs à la prise de douche avant la baignade
Oiseaux (ZICO)	X	X				Zone fréquentée par des oiseaux (déchets fécaux)	Contamination des eaux de baignade	1	5	5	*Risque estimé faible*	Suivi par le LPO toute l'année permettant de connaître les populations d'oiseaux présentes à proximité de la plage (espèces, nombre, localisation)	Sensibiliser les usagers aux conséquences du nourrissage des animaux Prévoir suffisamment de poubelles pour limiter les déchets sauvages + couvercles
PR Nuisement			X	X	X	Casse ou dysfonctionnement des installations, surcharge des PR entrainant des déversements	Risque de pollution bactériologique via des dysfonctionnements du réseau d'assainissement (au niveau des PR proches de la zone de baignade)	20	1	20		Réseau séparatif bien contrôlé et surveillé	Mise en place du télécontrôle au niveau de ces installations

Tableau 9 : Récapitulatif des risques non bactériologiques pour la zone de baignade Nuisement et les solutions mises en place ou proposées (Sources : Rivages Pro Tech)

La zone de baignade est vulnérable face à :	Cause du danger : Méthode des 5 M							Solutions proposées	
	Milieu	Matières	Matériel	Méthode	Main d'œuvre	Causes du Danger	Danger associé	Moyens de maîtrise mis en place	Moyens de maîtrise à mettre en place par le responsable des eaux de baignade
Cyanobactérie / Phytoplancton	X	X				Eutrophisation du milieu/déqésuilibre du milieu	Efflorescence, développement d'organismes toxiques : contamination des baigneurs et animaux	Surveillance des mesures physico-chimiques sur la zone de baignade : pH, turbidité, température de l'eau.	Renforcement du suivi des mesures physico-chimiques sur la zone de baignade : conductivité, O2 dissous, nutriments (eau + sédiment) Mise en place d'une surveillance visuelle quotidienne par les MNS
Dermatite du baigneur	X	X				Transmission par les canards, présence favorisé par les macrophytes, pelouse	Contamination des baigneurs	Faucardage raisonné Ramassage régulier des poubelles Vidange du lac	Information du public sur ce risque et sensibilisation aux conséquences du nourrissage des animaux
Leptospirose	X	X				Transmission par les urines des rongeurs			

5 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFSSA/AFSSET, 2006. *Evaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et de leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, à la baignade et aux autres activités récréatives. Juillet 2006, p. 231.*

AFSSET, 2007. *Qualité microbiologique des eaux de baignade – Valeurs seuils échantillon unique pour les eaux de baignade : étude de faisabilité méthodologie* – Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail, p. 56.

AFFSSET, 2009. *Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles*, saisine AFSSET 2006/SA/011

Anonyme, 1976. *Directive du Conseil des Communautés Européennes du 8 décembre 1975 (76/160/CEE), relative à la qualité des eaux de baignade.*

Anonyme, 2000. *Directive du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 (2000/60/CE), établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.*

Anonyme, 2004. *Loi n°2004-338 du 21 avril 2004, portant sur la transposition de la directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.*

Anonyme, 2004. *Circulaire DGS/SD7 A 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 nautiques.*

Anonyme, 2005. *Circulaire n° 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.*

Anonyme, 2006. Directive du Parlement Européen et du Conseil du 15 février 2006 (2006/7/CE), relative à la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.

Anonyme, 2007. *Arrête du 15 mai 2007, fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes.*

Anonyme, 2008. *Décret n°2008-990 du 18 septembre 2008, relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade.*

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

Anonyme, 2008. *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.*

Anonyme, 2013. *Instruction DGS/EA4 n°2013-247 du 18 juin 2013, relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2013.*

Anonyme, 2014. *Circulaire DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 Relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014*

Bonn, F., 2000. *Géomorphologie dynamique. Cours d'université consultables sur : www.callisto.si.usherb.ca/~fbonn/PageFB/GEO437/GEO437Chap3/GEO437Chap3.html*.

B.Chocat, S.Barraud, J.L.Bertrand-Krajewski, 2014. *« Les eaux pluviales urbaines et les rejets urbains de temps de pluie », Encyclopédie des techniques de l'Ingénieur.*

BRGM, 1992. Inventaire des points de pollution sur le bassin versant direct du barrage Marne. BRL, 2005. Etude de modernisation des plages du lac du Der.

DGS, 2009. Guide national pour l'élaboration d'un profil des eaux de baignade, Direction Générale de la Santé, p. 17.

Dupray, E., 1999. Rejets agricoles et bactériologie (baie de la Fresnaye). Rapport final. IFREMER.

Duchemin Jean and Heath Phil. The characterisation of rural and urban pollution sources : observation compilation.

Garnier and al., 2004. Fonctionnement écologique du réservoir Marne au cours de la dernière décennie. IIBRBS, 2001. Suivi écologique des lacs-réservoirs de Champagne.

IIBRBS, 2002. Suivi écologique des lacs-réservoirs de Champagne : programme 1998-2002. IIBRBS, 2004. Suivi de la qualité des queues de retenue des lacs de Champagne.

Liégeois M, Arnould P, Wicherek S (2005) Tous Vulnérables ? Le diagnostic de vulnérabilité aux aléas de l'érosion : un outil pour l'action collective. Vertigo 6 (3) : 1-16.

Rambaud, 2004. Lutte contre la pollution des sites de baignade en eaux douces sur le bassin Loire Bretagne.

SUEZ, 2016. Rapport annuel du délégataire – Station d'épuration de Sainte-Marie-du-Lac-Nuisement.

6 ANNEXES

ANNEXE 1 - EXIGENCES REGLEMENTAIRES SUR LA REALISATION DES PROFILS DES EAUX DE BAIGNADE (DIRECTIVE 2006/7/CE)

Le profil des eaux de baignade s'inscrit dans le cadre des nouvelles dispositions réglementaires découlant de la Directive Européenne 2006/7/CE sur la qualité des eaux de baignade.

La transposition de cette directive (Directive 2006/7/CE) a été achevée en droit français par la publication[1] d'un Décret du 18 septembre 2008 et deux Arrêtés des 22 et 23 septembre 2008, lesquels viennent compléter les textes parus en 2007[2]. Ce cadre réglementaire est plus contraignant que la réglementation découlant de la Directive 76/160/CEE du 8 décembre 1975 et anticipe certaines obligations de la Directive 2006/7/CE de 2 ans (application des nouveaux seuils et de la nouvelle méthode de classement). Il exigera des communes une gestion active des plages, par l'établissement de profils des eaux de baignade (1), une surveillance régulière (2) et un renforcement de la communication et de la participation du public (3).

La réglementation impose la présentation des éléments suivants dans le profil des eaux de baignade.

Article D. 1332-20 du décret d'application n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines :

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 source de pollution ;

2°- une identification et une évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et altérer la santé des baigneurs ;

3°- une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries ;

[1] Décret du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et de piscine ; 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 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.

[2] Arrêté du 15 mai 2007 fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes et circulaire du 13 juin 2007 relative au premier recensement des eaux de baignade en métropole.

4°- une évaluation du potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton ;

5°- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme, les informations suivantes :

a), 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,

c) les mesures de gestion prises durant les pollutions à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de ces mesures ;

6°- l'emplacement du ou des points de surveillance ;

7°- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution par des cyanobactéries, des macro-algues ou du phytoplancton, un risque de pollution par déchets, ou 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 ces sources de pollution,

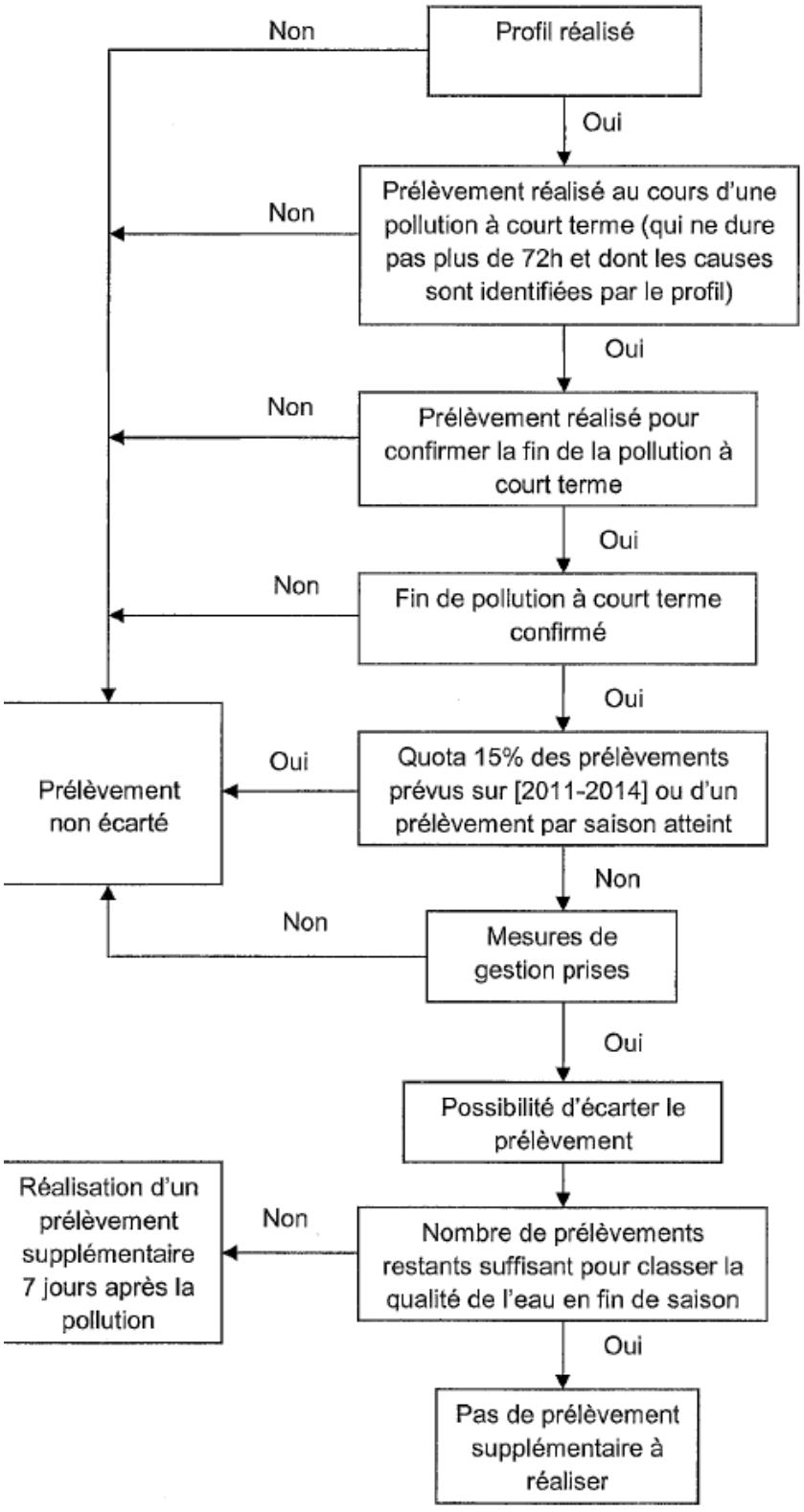
b) les mesures de gestion prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution afin d'améliorer la qualité de l'eau de baignade, et leur calendrier ;

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.

ANNEXE 2 – LOGIGRAMME REGLEMENTAIRE POUR LA GESTION D'UNE POLLUTION A COURT TERME



ANNEXE 3 – EXTRAIT DE LA CIRCULAIRE DU 2 JUIN 2015

ANNEXE 3 – Prévention et gestion des risques sanitaires particuliers

3.1. Risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries

La note d'information n°DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014 proposait de nouvelles recommandations en matière de prévention et de gestion des risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries élaborées en lien avec des Agences régionales de santé (ARS). En outre, cette note précisait que ces recommandations étaient susceptibles d'être modifiées pour la saison 2015. Un retour d'expérience a été réalisé par la Direction générale de la santé, début 2015, auprès de plusieurs ARS confrontées à cette problématique. Il apparaît des difficultés de gestion importantes induites par la création de nouveaux seuils de gestion. Le constat a également été fait que les ARS disposaient désormais de nombreuses données relatives aux cyanobactéries et cyanotoxines dans les eaux. Ces données n'étaient pas disponibles lorsque l'Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation (Afssa) et l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) avaient réalisé leur évaluation des risques sanitaires en juillet 2006. Aussi, il apparaît opportun de pouvoir solliciter l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) afin d'actualiser l'expertise de 2006 à la lumière des nouvelles connaissances scientifiques et des nombreuses données d'exposition accumulées par les ARS depuis une dizaine d'années. Cette saisine de l'Anses sera réalisée à l'issue de la saison balnéaire 2015.

En conséquence, au vu des éléments précités et dans l'attente d'une nouvelle expertise sanitaire, le contenu du point 9.3 de la fiche 9 de la note d'information DGS/EA4/2014/166 précitée est remplacé par les paragraphes suivants :

« Concernant les mesures de gestion pour les eaux de baignade dont le profil a mis en évidence un risque de prolifération de cyanobactéries, vous vous appuierez, pour décider des mesures d'interdiction, sur le seuil de comptage cellulaire (100 000 cellules/mL), et ce pour une fréquence de prélèvement au moins mensuelle. Lorsque vous procédez à des mesures de toxines en fonction du profil de baignade, vous pouvez graduer les mesures de gestion relatives aux baignades et aux activités nautiques sur la base des seuils figurant dans le rapport de l'Afssa et de l'Afsset :
- microcystine : 13 µg/L en équivalent microcystines-LR ;
- dans le cas où l'anatoxine A serait mesurée, un seuil de gestion de 40 µg/L peut provisoirement servir de référence.
Cette gestion du risque doit alors être établie par vos services, dans la mesure du possible en lien avec la collectivité concernée, sur la base des connaissances disponibles sur la configuration du site, sa vulnérabilité aux contaminations algales, la périodicité de ces pollutions, la nature des activités de loisirs et sa fréquentation. Les seuils de gestion proposés dans le rapport de l'Afssa et de l'Afsset[2] peuvent servir de base à l'élaboration des mesures de gestion. Le caractère toxinogène des espèces de cyanobactéries rencontrées peut être utilisé par les ARS dans le cadre de la gestion du risque sanitaire.

[2] « Evaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, à la baignade et autres activités récréatives » ; juillet 2006 ; page 180 ; disponible à l'adresse internet suivante : https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/EAUX-Ra-Cyanobacteries.pdf

En 2008, l'Afssa[3] indiquait qu'en situation de contamination des eaux par des cyanobactéries, les poissons d'eau douce étaient contaminés, et plus particulièrement les viscères. La contamination de la chair du muscle des poissons a également été démontrée.
Compte tenu de ces éléments, la DGS recommande d'interdire la consommation des produits de la pêche (poissons) en situation de contamination des eaux par les cyanobactéries (situation où la baignade est interdite).
Des travaux sont actuellement en cours avec la Direction générale de l'alimentation et l'Anses en vue d'élaborer un outil d'aide à la décision (logigramme) dans le cas de contamination par les cyanobactéries dans des zones de pêche de loisir et de pêche professionnelle. »

3.2. Risques sanitaires liés à la présence d'amibes

Le second paragraphe du point 9.4 de la fiche 9 de la note d'information DGS/EA4/2014/166 précitée est complété par le paragraphe suivant :

« Par ailleurs, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), dans son rapport de novembre 2013[4], n'a pas été en mesure de réaliser une quantification du risque sanitaire et de proposer des seuils permettant de graduer les mesures de gestion à mettre en œuvre compte tenu notamment du manque de connaissances concernant l'infectiosité de *N. fowleri*. Toutefois, le risque pour la santé publique apparaît faible par rapport à d'autres maladies infectieuses liées à la baignade mais le taux de létalité de l'infection de *N. fowleri* est important.
Dans le cadre de leurs missions de veille sanitaire, les ARS sont invitées à être vigilantes en cas de survenue d'un cas de méningoencéphalite amibienne primitive pouvant être lié à la fréquentation d'une baignade. Afin d'améliorer les connaissances et eu égard aux problématiques analytiques existantes, la DGS envisage de saisir l'Anses pour la définition d'un protocole de surveillance de la qualité des eaux vis-à-vis du paramètre « amibe ». »

[3] « Note de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relative à la consommation de produits alimentaires en présence d'efflorescence de cyanobactéries » ; 5 juin 2008 ; disponible à l'adresse internet suivante : http://www.afssa.fr/Documents/RCCP2007sa0219.pdf

[4] « Evaluation des risques liés à la présence d'amibes *Naegleria fowleri* dans les eaux de baignade » ; novembre 2013 ; disponible à l'adresse internet suivante :
https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/EAUX2011sa0190Ra_1.pdf

Taxonomie des cyanobactéries (cf. page 85 de l'avis de l'AFSSET de juillet 2006)

Espèces	Genres
Aphanizomenon flos-aquae*	***Aphanizomenon****
Aphanizomenon issatschenkoi	
Aphanizomenon sp.	
Aphanothece sp	***Aphanothece****
Aphanocapsa sp.	*Aphanocapsa*
Anabaenopsis sp.	***Anabaenopsis****
Anabaena sp.	***Anabaena****
Anabaena affinis*	
Anabaena crassa	
Anabaena spiroides*	
Anabaena flos-aquae*	
Anabaena heterospora	
Anabaena solitaria	
Anabaena smithii	
Anabaena planctonica*	
Anabaena circinalis*	
Calothrix sp.	*Calothrix*
Cylindrospermopsis raciborskii*	***Cylindrospermopsis****
Coelomoron sp.	*Coelomoron*
Coelomoron pusillum	
Coelosphaerium sp.	***Coelosphaerium****
Chroococcus sp.	*Chroococcus*
Woronichinia sp.	***Woronichinia****
Woronichinia naegeliana*	
Limnothrix sp.	*Limnothrix*
Limnothrix planctonica	
Limnothrix redekei	
Merismopedia sp.	*Merismopedia*
Merismopedia tenuissima	
Lemmermanniella pallida	*Lemmermanniella*
Lyngbya sp.	***Lyngbya****
Microcystis sp.	***Microcystis****
Microcystis flos aquae*	
Microcystis aeruginosa*	
Microcystis viridis*	
Microcystis wesenbergii*	
Nostoc sp.	***Nostoc****
Planktolyngbya subtilis	*Planktolyngbya*
Planktothrix sp.	***Planktothrix****
Planktothrix mougeotii*	
Planktothrix agardhii*	
Phormidium sp.	***Phormidium****
Rhaphidiopsis sp.	***Rhaphidiopsis****
Synechococcus sp.	***Synechococcus****
Snowella sp.	*Snowella*
Pseudanabaena mucicola	***Pseudanabaena****
Pseudanabaena limnetica	
Pseudanabaena galeata	
Pseudanabaena sp.	
Gomphospheria sp.	*Gomphospheria*
Oscillatoria sp.	***Oscillatoria****
Rhabdoderma sp.	*Rhabdoderma*

genres et espèces potentiellement toxiques

ANNEXE 4 – EXEMPLE DE FICHE ANOMALIE

Fiche anomalie				Nº:
Ouverture de la fiche		**Clôture de la fiche**		
Date :	**Heure :**	**Date :**	**Heure :**	
Validation et signature du responsable EDB		**Validation et signature de l' AMO**		
Type d'alerte : **Orgine :**				
Observations : facteurs d'influence :				
Résultats d'analyse :		**Résultats contre analyse :**		
date résultats				
Décisions prises et actions engagées :				
Évaluation des résultats :				
Lien vers document concernant la gestion de crise (analyse, recherches…)				

ANNEXE 5 – EXEMPLE DE FICHE POUR LA SURVEILLANCE VISUELLE DES CYANOBACTERIES

FICHE TERRAIN : Surveillance des cyanobactéries

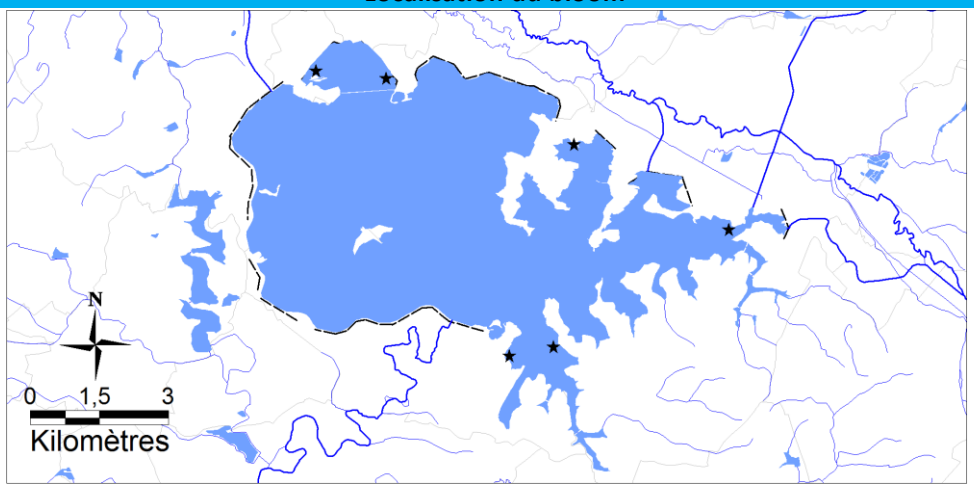
Identification de l'échantillon	
Nom du point de prélèvement :	Date du prélèvement :
Nom du préleveur :	Heure du prélèvement :

Observations terrain	
Température de l'air (°C) :	
Température de l'eau (°C) :	
Météo - nébulosité :	soleil - peu nuageux - nuageux - pluie - orage
Force du vent :	absent - faible - fort
Direction du vent :	vers la zone de baignade - opposée à la zone de baignade
Changement de coloration de l'eau ?	
Présence d'écume ? D'efflorescence ?	

Fréquentation par des baigneurs (quantification ou estimation) :

Fréquentation par des animaux (canards, chien, autres) :

Localisation du bloom



Commentaires