

# PLAN D'EAU DE CHAMPS-SUR-MARNE

Profil de Baignade réalisé en application de la directive réglementaire 2006/7 CE du  
Parlement Européen



Profil de vulnérabilité de la baignade sur le plan d'eau

VERSION N°2 – Novembre  
2016

Bureau d'études I.D. Eaux



La Filature

46170 CASTELNAU-MONTRATIER

Tél : 05 65 21 85 01

Fax : 05 65 30 98 37

email : quercyaqua@aol.com

## TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
2. ETAT DES LIEUX.....	6
2.1. DELIMITATION ET DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	6
2.1.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	6
2.1.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE.....	8
2.1.3. CONTEXTE METEOROLOGIQUE ET ALIMENTATION DU PLAN D'EAU.....	10
2.1.4. STRUCTURE PHYSIQUE DU PLAN D'EAU.....	10
2.2. DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAINNADE.....	10
2.2.1. DESCRIPTION PHYSIQUE.....	10
2.2.2. DESCRIPTION BIOLOGIQUE.....	11
2.2.3. ACCES-EQUIPEMENT-STATION DE PRELEVEMENT.....	11
2.3. QUALITE DE L'EAU DE BAINNADE.....	12
2.3.1. NORMES EN VIGEUR.....	12
2.3.2. DONNEES DISPONIBLES.....	13
2.3.3. RESULTATS D'ANALYSES.....	13
2.3.3.1. Suivi microbiologique.....	13
2.3.3.2. Suivis physico-chimiques.....	15
2.3.3.3. Suivi du peuplement phytoplanctonique.....	16
2.3.3.4. Analyses sédimentaires.....	21
3. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION.....	21
3.1. LES ACTIVITES AGRICOLES.....	21
3.2. LES EAUX PLUVIALES.....	22
3.3. LES EAUX USEES.....	23
3.4. AUTRES SOURCES DE POLLUTION.....	24
4. DIAGNOSTIC.....	26
4.1. ANALYSES DES CONCENTRATIONS EN NUTRIMENTS.....	26
4.1.1. AZOTE.....	26
4.1.2. PHOSPHORE.....	26
4.1.3. RELATION ENTRE TENEURS EN NUTRIMENTS ET FONCTIONNEMENT TROPHIQUE.....	27
4.2. LES ORIGINES DES DESEQUILIBRES OBSERVES.....	27
4.2.1. DEVELOPPEMENT DES CYANOBACTERIES.....	27
4.2.1.1. L'hypothèse d'un impact par l'eau de la nappe alluviale.....	27
4.2.1.2. L'hypothèse d'un impact par le ru du Merdereau.....	28
4.2.1.3. L'hypothèse d'un apport par l'eau du forage.....	28
4.2.1.4. L'hypothèse d'un impact tellurique.....	28
4.2.1.5. L'hypothèse d'intrants parasites.....	28
4.2.1.6. L'hypothèse d'un apport par l'avifaune.....	29
5. MESURES DE GESTION.....	30
5.1. LA SURVEILLANCE DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES.....	30
5.2. REMEDIATIONS PREVENTIVES.....	31
5.2.1. HYGIENE DES BAINNEURS.....	31
5.2.2. L'ELOIGNEMENT DE L'AVIFAUNE.....	31
5.2.3. LA CONCURRENCE INTERSPECIFIQUE.....	31
5.2.4. SURVEILLANCE DES POPULATIONS DE RONGEURS.....	32



5.3.	SYNTHESE DES MESURES DE GESTION.....	32
5.4.	PROCEDURES « ACTEURS – ACTIONS – OUTILS ».....	34
5.4.1.	COORDONNEES DES PRINCIPAUX ACTEURS.....	34
5.4.2.	INDICE DE SECCHI INSUFFISANT.....	34
5.4.3.	APPARITION D'UNE EFFLORESCENCE ET/OU PRESENCE DE CYANOBACTERIES.....	35
5.4.4.	PH EXCESSIF.....	35
5.4.5.	PRESENCE DE RONGEURS.....	36
5.4.6.	APPARITION DE PROBLEMES PATHOLOGIQUES SUSPECTS OU ANORMAUX.....	36
5.5.	SYNTHESE ET ORGANISATION DES OPERATIONS DE SURVEILLANCE.....	37
5.6.	ECHANGIER ET NATURE DES ANALYSES.....	38
6.	CONCLUSIONS.....	39
ANNEXES	.....	40

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

➤	FIGURES	
FIGURE 1:	BASSIN VERSANT DE LA MARNE A L'ECHELLE DU TIERS MOND DE LA FRANCE. LA FLECHE ROUGE INDIQUE LA LOCALISATION DU PLAN D'EAU DE CHAMPS SUR MARNE.....	6
FIGURE 2:	LE BASSIN VERSANT DE LA MARNE A L'ECHELLE DES DIX DEPARTEMENTS QUI LE COMPOSENT.....	7
FIGURE 3:	SITUATION DU PLAN D'EAU DE CHAMPS SUR MARNE DANS SON ENVIRONNEMENT HYDROGRAPHIQUE.....	8
FIGURE 4:	COURE GEOLOGIQUE DU SECTEUR DE CHAMPS SUR MARNE (SOURCE BRGM).....	9
FIGURE 5:	EVOLUTION SAISONNIERE DES NIVEAUX D'EAU DE LA MARNE ET DE LA GRANDE BAIGNADE.....	9
FIGURE 6:	LOCALISATION DE LA PLAGE ET DE LA ZONE DE BAIGNADE.....	11
FIGURE 7:	LOCALISATION DE LA STATION DE PRELEVEMENT.....	12
FIGURE 8:	REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'ABONDANCE MOYENNE MENSUELLE DES FAMILLES PHYTOPLANKTONIQUES (%) DES EAUX DU LAC ENTRE 2006 ET 2016.....	18
FIGURE 9:	REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'ABONDANCE MOYENNE ANNUELLE DES FAMILLES PHYTOPLANKTONIQUES (%) DES EAUX DU LAC.....	19
FIGURE 10:	ABONDANCE RELATIVE TOTALE MENSUELLE (A) ET ANNUELLE (B) DES TROIS TAXONS CYANOBACTERIENS DOMINANTS (APHANIZOMENON, AMARBAENA ET MICROCYSTIS).....	20
FIGURE 11:	OCCUPATION DES SOLS A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT.....	22
FIGURE 12:	MOSAÏQUE DE ZONES URBANISEES ET D'ESPACES VERTS EN PERIPHERIE IMMEDIATE DU PLAN D'EAU.....	23
FIGURE 13:	RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX USEES ET DES EAUX RUVIALES.....	24

## ➤ TABLEAUX

TABLEAU 1:	LIMITES APPLICABLES DES CLASSES DE QUALITE.....	13
TABLEAU 2:	RESULTATS BACTERIOLOGIQUES DU CENTRE DU LAC ENTRE 2012 ET 2016.....	14
TABLEAU 3:	RESULTATS DU SUIVI DE LA TRANSPARENCE DES EAUX DU CENTRE DU LAC ENTRE 2006 ET 2016, EXPRIMES EN MOYENNE.....	15
TABLEAU 4:	RESULTATS DU SUIVI DU PH DES EAUX DU CENTRE DU LAC ENTRE 2006 ET 2016, EXPRIMES EN MOYENNE.....	16
TABLEAU 5:	RESULTATS DU SUIVI DE LA CHLOROPHYLLE (A) DES EAUX DU CENTRE DU LAC ENTRE 2006 ET 2016, EXPRIMES EN MOYENNE.....	17
TABLEAU 6:	MOYENNE DES ABONDANCES MENSUELLES DE CHAQUE FAMILLE PHYTOPLANKTONIQUE DES EAUX DU LAC.....	18
TABLEAU 7:	MOYENNE DES ABONDANCES ANNUELLE DE CHAQUE FAMILLE PHYTOPLANKTONIQUE DES EAUX DU LAC.....	19
TABLEAU 8:	MOYENNES ANNUELLES DU SUIVI DES CONCENTRATIONS EN NUTRIMENT DU LAC ENTRE 2007 ET 2013.....	21
TABLEAU 9:	SYNTHESE DES MESURES DE GESTION.....	33
TABLEAU 10:	NATURE ET FREQUENCE DES OPERATIONS DE SURVEILLANCE.....	37
TABLEAU 11:	ECHANGIER ET NATURE DES ANALYSES (I.D. EAUX).....	38

## ➤ PHOTOS

PHOTO 1:	HELIOPHYTES PROTEGES DE LA PREDATION PAR DES GRILLAGES METALLIQUES.....	32
----------	---	----



## ANNEXES

ANNEXE 1: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES CYANOBACTERIES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	40
ANNEXE 2: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES CHLOROPHYTTES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	40
ANNEXE 3: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES DIATOMES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	40
ANNEXE 4: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES DINOPHYTTES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	41
ANNEXE 5: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES EULENOPHYTTES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	41
ANNEXE 6: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES CRYPTOPHYTTES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	42
ANNEXE 7: GRILLE DE DONNEES DES ABONDANCES DES CHRYSOPHYTTES RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	42
ANNEXE 8: GRILLE DE DONNEES CONCENTRATIONS CHLOROPHYLLIENNE RELEVES ENTRE 2006 ET 2015 PAR I.D. EAUX.....	42

## 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le contexte qui impose la rédaction de ce document de synthèse est particulier : en effet, le plan d'eau de Champs sur Marne, propriété du Département de la Seine-Saint-Denis, est déjà utilisé à des fins récréatives :

- Ce site comprend deux baignades, elles-mêmes dotées de statuts différents :
  - La « Grande baignade » est ouverte sur le plan d'eau dont elle subit directement l'influence. En tant que « baignade naturelle », elle est soumise à un suivi bimensuel des germes indicateurs de contamination fécale (*Escherichia coli* et entérocoques). Par ailleurs, et compte-tenu des problèmes récurrents de prolifération cyanobactérienne que connaît ce site, le peuplement phytoplanctonique y fait l'objet d'analyses hebdomadaires par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) ;
  - La « Petite baignade » est séparée du plan d'eau par des palplanches, et elle est alimentée par l'eau d'un forage. Considérée comme une baignade fermée, il est imposé d'y contrôler, en plus des indicateurs cités ci-dessus, la présence des deux autres germes pathogènes que sont *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*. Ces analyses sont également diligentées tous les 15 jours.
- Pour les autres activités nautiques : le plan d'eau est utilisé pour divers sports mobilisant des embarcations (voile, canoë, kayak). Ces activités étant susceptibles de mettre le public en contact avec une eau potentiellement contaminée par les cyanobactéries, un suivi est également mis en œuvre sur une station positionnée au centre du lac : phytoplancton et germes indicateurs de contamination fécale y font l'objet d'un suivi bimensuel réalisé par I.D.Eaux.

En 2015, une demande a été formulée par le club de triathlon dans le but de pouvoir réaliser des entraînements en eau libre. Cette nouvelle activité accroît le risque de contamination du public par la mise en contact directe des baigneurs avec l'eau du lac dans d'autres zones que les baignades. L'ARS de Seine et Marne a donc demandé que soit rédigé un profil spécifique, prenant en compte les résultats collectés au centre du plan d'eau.

Le premier profil de vulnérabilité des baignades de Champs sur Marne a été remis aux services de l'Etat au début de l'année 2012. Il a depuis fait l'objet de deux réactualisations, qui intègrent les résultats analytiques jusqu'à la fin de la campagne 2014.

## 2. ETAT DES LIEUX

### 2.1. DELIMITATION ET DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

#### 2.1.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le plan d'eau de la base de loisirs de Champs sur Marne est situé dans la plaine alluviale de la Marne, à une centaine de mètres de sa rive gauche. La Marne est sujette à des crues hivernales et son niveau contrôlé par de nombreux seuils. Les plus proches sont ceux de Noisiel et Joinville-le-Pont situés respectivement à 2km à l'amont et à 12km à l'aval du plan d'eau.

Le bassin versant de la Marne est très étendu comme on peut le constater sur les figures suivantes (Figure 1&2) :



Figure 1. bassin versant de la Marne à l'échelle du tiers Nord de la France. La flèche rouge indique la localisation du plan d'eau de Champs sur Marne

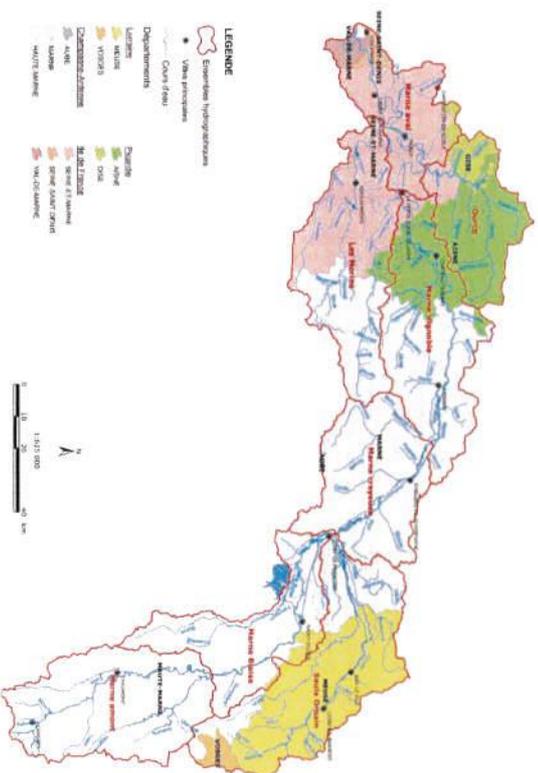


Figure 2. le bassin versant de la Marne à l'échelle des dix départements qui le composent

A l'examen de ces schémas, il paraît illusoire de prétendre réaliser une étude exhaustive du bassin versant (Figure 3). Par ailleurs, l'utilité de celle-ci serait discutable dans le contexte de cette étude. Il est beaucoup plus pertinent de s'attacher aux relations existant entre les diverses masses d'eau (nappe alluviale, ruisseaux périphériques) en lien avec leurs qualités respectives afin de mettre en évidence un éventuel impact sur le fonctionnement du milieu.

Le plan d'eau de Champs sur Marne est une ancienne sablière où ont été exploitées les alluvions actuels et subactuels de la Marne. Comme nombre d'autres sablières désormais inondées par les eaux de la nappe alluviale, ce lac a été aménagé et ouvert au public en tant que base de loisirs.

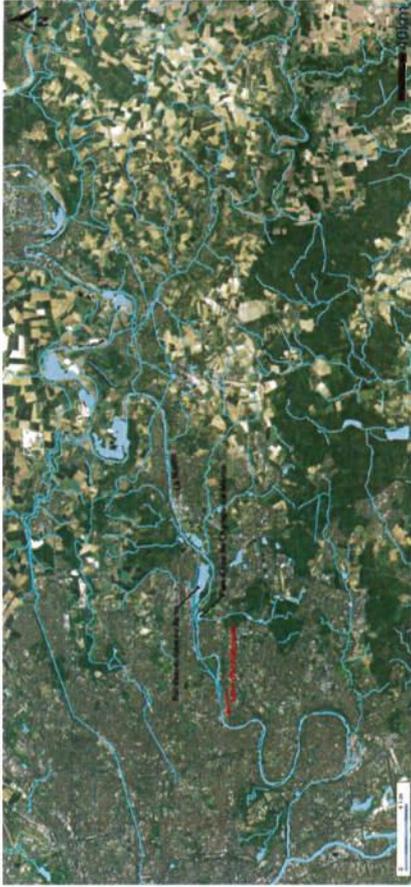


Figure 3: situation du plan d'eau de Champs sur Marne dans son environnement hydrographique

### 2.1.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

Les alluvions dans lesquelles est creusé le plan d'eau forment un complexe d'éléments sableux et argileux surmontant un lit de galets et graviers calcaires qui contient la nappe d'accompagnement de la Marne. L'alimentation de cette nappe est triple : l'impluvium direct, la rivière qui influence fortement son niveau piézométrique, et les écoulements hypodermiques issus des coteaux du Val-Maubouée.

Le sous-sol est composé de terrains dont la succession de haut en bas est la suivante :

- ❖ Formation calcaire de l'éocène moyen et inférieur (calcaires de Saint-Ouen) qui renferme une nappe elle-même en relation directe avec la nappe alluviale ;
- ❖ Une alternance de marnes, de sables et de calcaire qui renferment des nappes bien individualisées par endroits, et ailleurs en relation avec d'autres aquifères en raison de l'absence d'horizons imperméables continus. Ces nappes sont généralement en charge voire même artésiennes dans certains cas.



La structuration des diverses strates qui composent ce faciès géologique peut être schématisée comme suit (Figure 4).

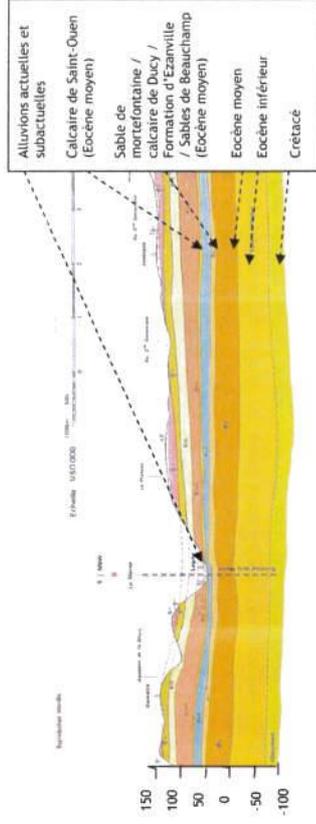


Figure 4: coupe géologique du secteur de Champs sur Marne (source BRGM)

Par ailleurs, il existe une influence forte du niveau de la Marne sur celui de l'aquifère sous-jacent (Figure 5). Cette relation est perceptible au travers des variations saisonnières qui affectent le niveau du plan d'eau, et qui amplifient les effets du déséquilibre hydrique lié à l'évaporation. Ainsi, est-il nécessaire d'avoir recours à un pompage estival pour conserver un niveau d'eau compatible avec la pratique des activités nautiques, et notamment de la baignade.

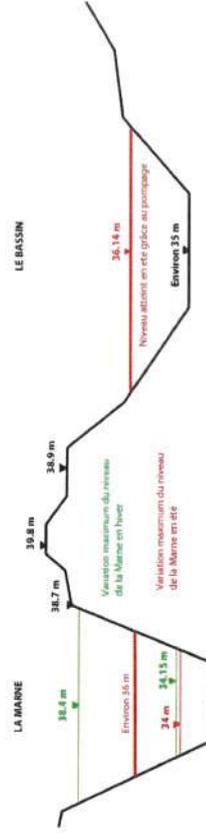


Figure 5: evolution saisonniere des niveaux d'eau de la Marne et de la grande baignade



### 2.1.3. CONTEXTE METEOROLOGIQUE ET ALIMENTATION DU PLAN D'EAU

L'alimentation du plan d'eau est triple : comme déjà évoqué, son niveau ainsi que son mode d'alimentation principal sont conditionnés par sa relation avec la nappe alluviale de la Marne. De plus, le recours à un forage permet de maintenir un niveau d'eau satisfaisant en été. Les volumes pompés sont très variables (de 1000 à 65000 m<sup>3</sup>/an).

La troisième voie d'alimentation du plan d'eau est tout naturellement celle de l'impluvium direct et du ruissellement. Ce dernier est très limité, et circonscrit à l'enceinte de la base, l'ensemble du secteur situé à proximité du plan d'eau étant drainé par un maillage de fossés et de rus. Il peut donc de ce fait être considéré comme négligeable.

La moyenne calculée par Météo France pour les 30 dernières années situe les apports pluviométriques à 650mm par an. L'évaporation est quant à elle estimée (toujours en moyenne) à 1mm par jour en hiver et 3mm par jour en été. En résulte un déséquilibre négatif puisque la hauteur totale évaporée est évaluée à 720mm par an. Par ailleurs, la concentration en 4 mois (juin à septembre) de 376mm d'évaporation est de nature à entraîner une baisse sensible du niveau d'eau qui, ajoutée à la baisse piézométrique de la nappe, justifie le recours à un apport complémentaire.

#### 2.1.4. STRUCTURE PHYSIQUE DU PLAN D'EAU

Le plan d'eau de Champs sur Marne présente une surface de 9,7 hectares pour une profondeur de 2,47m à sa côte moyenne, soit un volume de 240 000 m<sup>3</sup> environ. L'emprise des deux baignades réunies représentant un peu moins de 2% de sa surface, ce profil concerne 98% de l'aire occupée par le plan d'eau.

## 2.2. DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAIGNADE

### 2.2.1. DESCRIPTION PHYSIQUE

La surface concernée par cette étude est de 9,6 hectares, pour un volume d'environ 240 000 m<sup>3</sup>.

A l'entrée de la zone de baignade, une plage de sable fin d'une superficie de 450m<sup>2</sup> (30mX15m) est déjà en place. L'accès même à la baignade se fait au niveau de la berge par une faible pente (6%).



Figure 6: Localisation de la plage et de la zone de baignade

### 2.2.2. DESCRIPTION BIOLOGIQUE

Le plan d'eau de Champs sur Marne fait l'objet d'un suivi depuis 2006. Ces analyses, réalisées à 10 reprises d'avril à septembre avec une augmentation de la fréquence (bimensuelle) en période estivale ont pour but d'assurer la sécurité sanitaire du public dans un environnement connu pour être le siège de proliférations cyanobactériennes. Les germes indicateurs de contamination fécale sont également suivis. En 2016, 12 interventions sont programmées.

### 2.2.3 FREQUENTATION HUMAINE

Les activités nautiques sont pratiquées toute l'année sur le plan d'eau. La nage en eau libre pourra être autorisée d'avril à fin septembre, sous réserve bien sûr de compatibilité de la qualité de l'eau avec les normes en vigueur.

### 2.2.3. ACCES-EQUIPEMENT-STATION DE PRELEVEMENT

La station suivie est située au centre du plan d'eau (Figure 7). Les prélèvements sont réalisés depuis une embarcation. L'utilisation d'une bouteille à prélèvement intégré pour la collecte du phytoplancton permet de disposer d'une vision précise de l'évolution de ce compartiment. Cette représentativité a été en outre validée par le suivi d'autres stations sur le plan d'eau.





Figure 7: localisation de la station de prélèvement

## 2.3. QUALITE DE L'EAU DE BAIGNADE

### 2.3.1. NORMES EN VIGEUR

Depuis la saison balnéaire 2013, les nouvelles règles applicables pour l'appréciation de la qualité sanitaire de l'eau reposent sur une approche statistique des données, définie comme suit par les services du Ministère de la Santé :

« Le classement se fait par une méthode statistique sur la base des analyses réalisées pendant 4 années consécutives. Pour les classes de qualités bonne et excellente, le calcul du classement se fait par une évaluation au 95<sup>e</sup> percentile de la fonction normale de densité de probabilité log<sub>10</sub> des données microbiologiques. L'hypothèse est faite que les résultats obtenus au cours des quatre années suivent une loi statistique appelée loi "log normale". Le 95<sup>e</sup> percentile est la valeur à laquelle 95% des données (résultats d'analyses microbiologiques) sont inférieures. Pour la classe de qualité suffisante, le calcul du classement se fait par une évaluation au 90<sup>e</sup> percentile de la fonction normale de densité de probabilité log<sub>10</sub> des données microbiologiques, le 90<sup>e</sup> percentile étant la valeur à laquelle 90% des données (résultats d'analyses microbiologiques) sont inférieures. »

Concrètement, les limites applicables à chaque classe de qualité sont données :

Indicateur	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante
Entérocoques (UFC/100ml)	• 200	• 400	• 330
Escherichia coli (UFC/100ml)	• 500	• 1000	• 900
Appréciation	• 95 <sup>ème</sup> percentile		• 90 <sup>ème</sup> percentile

Tableau 1: limites applicables des classes de qualité

Enfin, un seuil d'alerte maximum est défini par l'AFSSET. Il est fixé à **660 UFC/100ml pour les entérocoques**, et à **1800 UFC/100ml pour les Escherichia coli**. Les normes guides sont quant à elles fixées à **100 UFC/100ml** pour chacun des indicateurs.

### 2.3.2. DONNEES DISPONIBLES

Depuis 2006, le suivi du plan d'eau entre mars et octobre mobilise les indicateurs suivants :

- ❖ Données physico-chimiques : pH, conductivité, transparence, oxygénation (concentration et saturation) et température sur les profils verticaux ;
- ❖ Nutriments (azote et phosphore) ;
- ❖ Données bactériologiques : *Escherichia coli* et entérocoques ;
- ❖ Données chimiques sédimentaires : phosphore, azote, calcium, matière organique et cuivre ;
- ❖ Données sur peuplement phytoplanctonique (biomasse et abondance taxonomique).

### 2.3.3. RESULTATS D'ANALYSES

#### 2.3.3.1. Suivi microbiologique

Le suivi bactériologique de cette station est effectif depuis 2012. Les résultats sont exposés dans le tableau suivant (Tableau 2) :



Milieu du lac	Escherichia coli (UFC/100ml)	Entérocoques (UFC/100ml)
28/09/2016	71	15
12/09/2016	15	35
30/08/2016	15	15
16/08/2016	15	110
01/08/2016	15	35
18/07/2016	15	15
04/07/2016	36	15
20/06/2016	15	15
06/06/2016	15	15
23/05/2016	15	30
09/05/2016	72	30
25/04/2016	64	15
24/08/2015	36	15
10/08/2015	15	160
27/07/2015	15	15
15/07/2015	<15	<15
29/06/2015	15	<15
15/06/2015	69	30
18/05/2015	45	<15
27/04/2015	140	46
08/09/2014	77	45
25/08/2014	30	15
11/08/2014	46	15
28/07/2014	15	<15
15/07/2014	<15	<15
30/06/2014	<15	<15
25/08/2013	<15	<15
12/08/2013	<15	<15
29/07/2013	<15	<15
15/07/2013	<15	<15
01/07/2013	<15	<15
03/09/2012	30	30
20/09/2012	15	15
06/08/2012	15	15
23/07/2012	<15	<15
09/07/2012	37	15
25/06/2012	<15	<15

Tableau 2 : résultats bactériologiques du centre du lac entre 2012 et 2016

Depuis le 2012, seules trois valeurs (8% des résultats) atteignent la norme-guide (27/04/2015, 10/08/2015 et 16/08/2016), ce qui permet de qualifier d'« excellente » cette eau pour les usages récréatifs sur le plan bactérien. Aucune concentration a dépassé la norme impérative donnant lieu à une interdiction de baignade. La concentration moyenne pour *Escherichia coli* est de 31UFC/100ml et de 25UFC/100ml pour les entérocoques. Ces résultats permettent de conclure que le risque de contamination par des germes fécaux est faible. Cela n'est en revanche pas le cas des deux baignades du lac (la situation étant plus problématique pour la petite baignade) où des dépassements des valeurs guides sont parfois enregistrés. Cette situation a amené les gestionnaires à réaliser des investigations poussées pour en définir l'origine. L'hypothèse désormais retenue, et qui sera validée ou infirmée par les recherches en cours, est celle d'une contamination par l'avifaune qui a tendance



à se cantonner dans ces secteurs. Le centre du plan d'eau n'est en revanche pas concerné par ce problème.

On notera toutefois que ces deux valeurs relativement excessives sont enregistrées durant la campagne de 2015, ce qui pourrait indiquer qu'il existe une dégradation de la qualité bactériologique de l'eau. Il conviendra donc de surveiller l'évolution de ces indicateurs.

### 2.3.3.2. Suivis physico-chimiques

Certains paramètres physico-chimiques tels la transparence de l'eau ou le pH représentent des indicateurs simples permettant d'apprécier l'état fonctionnel d'un milieu. Ces paramètres étaient auparavant dépassant pour la pratique de la baignade s'ils se situaient en-dehors des plages de valeurs admises (6 à 9 pour le pH, >1m pour la transparence), mais ce n'est désormais plus le cas. En revanche, il appartient au gestionnaire de mettre en œuvre toutes les mesures permettant d'assurer la sécurité des baigneurs, notamment en cas de transparence insuffisante. Concrètement, cela se traduit par une surveillance renforcée.

Le pH représente un bon reflet de l'état trophique du milieu. En lien avec l'intensité de la photosynthèse, il augmente durant la journée du fait de la consommation de dioxyde de carbone qui est un acide faible. Pour cette raison, des pH élevés (>9) sont souvent associés à des proliférations (ou blooms) phytoplanctoniques.

Transparence	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	MOY
Mars	0,6	-	1,5	1,2	-	0,7	2,9	2,0	1,6	-	-	1,5
Avril	1,7	1,4	3,0	2,4	4,0	-	1,8	2,0	1,2	3,0	2,8	2,3
Mai	2,4	-	-	-	1,8	4,0	1,5	0,9	3,0	3,0	3,0	2,4
Juin	2,0	1,6	1,0	0,8	1,9	1,7	2,0	2,1	1,7	2,1	2,6	1,8
Juillet	1,3	0,9	0,7	0,6	1,9	0,7	0,8	0,8	1,9	1,0	2,1	1,1
Août	1,3	1,4	0,5	0,7	0,6	0,9	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,8
Septembre	1,9	1,0	0,5	2,5	0,5	2,6	0,9	1,0	1,0	1,7	1,0	1,3
Octobre	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	1,2
	1,6	1,2	1,2	1,2	1,3	1,8	1,4	1,9	1,5	1,3	1,8	2,1
MOY												1,2

Tableau 3 : résultats du suivi de la transparence des eaux du centre du lac entre 2006 et 2016, exprimés en moyenne

Les résultats montrent une transparence des eaux évoluant entre 0,5m et 4m (Tableau 3). Les mois de juillet et août sont les plus critiques avec une transparence moyenne respective de 1,1m et 0,8m. A ces dates-là, les eaux du lac sont soumises à une forte concentration en phytoplancton, générant cette turbidité endogène.



pH	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mars	-	8,5	9,2	-	9,4	8,7	9,1	8,7	-	-	8,9
Avril	-	8,3	8,6	8,8	-	8,7	9,1	8,0	8,3	8,7	8,5
Mai	-	-	-	-	8,6	8,9	8,6	8,6	8,4	8,2	8,6
Juin	-	8,4	9,1	8,9	9,1	7,9	8,5	8,6	8,7	8,6	8,6
Juillet	-	8,7	9,2	8,6	9,4	8,7	8,6	8,3	8,3	8,5	8,7
Août	-	8,8	8,8	8,8	9,1	9,0	8,3	8,4	8,7	8,7	8,7
Septembre	-	8,9	7,8	8,9	8,2	8,3	8,7	8,9	7,8	8,3	8,4
Octobre	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	-	8,4
<b>MOY</b>											

Tableau 4 : résultats du suivi du pH des eaux du centre du lac entre 2006 et 2016, exprimés en moyenne

Les variations du pH en cours de saison confirment l'implication du phytoplancton dans le problème turbide (Tableau 4). En effet, la phase photosynthétique diurne s'accompagne de la consommation de dioxyde de carbone qui est un acide faible. En conséquence, le pH a tendance à augmenter.

### 2.3.3.3. Suivi du peuplement phytoplanctonique

Le suivi du phytoplancton repose sur des critères quantitatifs (chlorophylle(a), phéopigments) et qualitatifs (identification proportionnelle des familles et genres présents).

#### ❖ Biomasse algale :

Si l'on suit l'évolution moyenne de la chlorophylle (a), la biomasse algale augmente progressivement entre mars et août où l'on enregistre généralement les valeurs les plus importantes (Tableau 5).

50% des relevés mensuels dépassent le premier seuil fixé par l'OMS (10µg/L) et 9% des relevés dépassent le second (50µg/L) (Tableau 5). Le phénomène est plus marqué pour les années 2006, 2009, 2010 et 2011 où les concentrations étaient plus élevées. On observe toutefois de fortes oscillations d'une année sur l'autre, allant d'un minimum de 5,3µg/L en 2014, jusqu'à 57,1µg/L durant l'année 2011, où la biomasse algale a explosé. Certaines années sont donc plus favorables au développement phytoplanctonique.



CHLOROPHYLLE A	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mars	66,2	-	4,1	9,4	-	2,5	1,4	0,6	2,0	-	12,3
Avril	39,6	9,4	1,9	6,6	7,0	-	1,7	1,0	2,5	1,4	1,3
Mai	6,9	-	-	-	-	27,5	2,9	2,5	5,3	9,3	1,2
Juin	12,9	10,6	13,5	24,7	9,5	43,9	3,8	18,7	3,4	4,8	24,3
Juillet	40,4	20,6	18,5	46,9	10,3	112,9	22,7	10,9	7,7	34,5	46,1
Août	59,8	11,8	23,6	34,5	65,7	133,1	24,3	34,8	8,8	7,8	18,8
Septembre	18,6	8,6	26,9	21,1	49,4	42,7	27,1	77,3	7,1	5,0	2,0
Octobre	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	-
<b>MOY</b>	30,9	12,2	14,7	23,9	28,4	57,1	12,0	20,8	5,3	9,6	15,6

Concentrations en chlorophylle (a) dépassant le premier seuil fixé par l'OMS (10µg/L)  
 Concentrations en chlorophylle (a) dépassant le second seuil fixé par l'OMS (50µg/L)

Tableau 5 : résultats du suivi de la chlorophylle (a) des eaux du centre du lac entre 2006 et 2016, exprimés en moyenne

#### ❖ Abondance et distribution des familles algales :

Entre 2006 et 2015, la structuration du peuplement phytoplanctonique a été étudiée de façon approfondie. Sur ces 10 années, les cyanobactéries (37,6%), les chlorophytes (24,7%) et les diatomées (15,9%) dominent les autres communautés. Les dinoflagellés (10,2%) et les cryptophytes (8,9%) sont présentes en moindre abondance. Les euglénophytes (2,2%) et les chrysophytes (0,5%, anécdoctiques), complètent cet inventaire.

Le développement phytoplanctonique du plan d'eau tend à suivre les grandes lignes de successions suivantes :

- Les diatomées sont dominantes dans les eaux froides (hiver et début du printemps) (Tableau 6 & Figure 8). Ces algues sont maintenues en suspension par le brassage de l'eau alors que leur squelette siliceux (le frustule) les amène à sédimenter ;
- Les chlorophytes ont un développement maximum au printemps, notamment en Avril où elles représentent en moyenne plus de 40% du peuplement phytoplanctonique (Tableau 6 & Figure 8). Leur abondance relative est modérée malgré certains pics, notamment en avril 2008 (90%), avril 2009 (94%) et en mai 2013 (89%). En 2010, 2011 et 2012, les chlorophytes ont été peu abondantes, probablement en raison d'une compétition cyanobactérienne très forte ;
- Les cyanobactéries ont un fort développement lorsque les eaux sont plus chaudes, entre mai et septembre (Tableau 6 & Figure 8). Durant cette période, les peuplements cyanobactériens peuvent représenter plus de 50% du peuplement phytoplanctonique moyen. Durant l'année



2011, le développement des communautés cyanobactériennes a été tel qu'elles représentaient la totalité du peuplement en Juillet.

ABONDANCE (mois)	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juili.	Août	Sept.	Oct.
Cyanobactéries (%)	3,4	12,6	36,9	42,3	56,0	53,5	48,6	19,5
Chlorophytes (%)	41,4	44,4	27,8	21,5	17,9	15,1	11,4	14,0
Diatomées (%)	25,9	19,6	12,3	18,5	13,9	12,4	8,0	37,5
Dinophytes (%)	9,3	7,8	5,5	7,6	5,8	12,0	20,3	0,0
Cryptophytes (%)	15,0	12,6	14,7	7,7	4,6	5,3	8,4	29,0
Euglénophytes (%)	2,7	3,1	2,3	1,5	1,1	1,8	2,7	0,0
Chrysophytes (%)	2,3	0,0	0,5	1,2	0,6	0,0	0,4	0,0

Tableau 6: moyenne des abondances mensuelles de chaque famille phytoplanctonique des eaux du lac

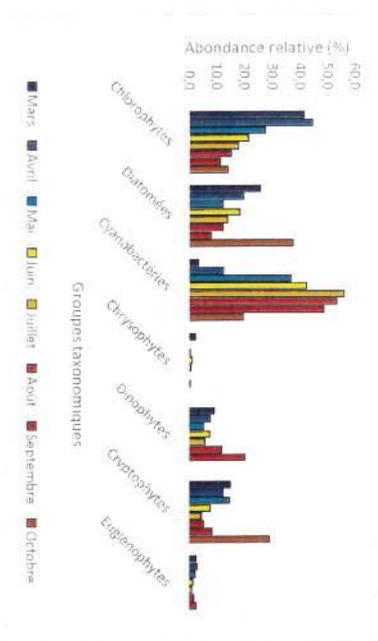


Figure 8: représentation graphique de l'abondance moyenne mensuelle des familles phytoplanctoniques (%) des eaux du lac entre 2006 et 2016

Malgré ces tendances et successions, on observe une forte variabilité interannuelle des familles, surtout au sein des peuplements de cyanobactéries et de chlorophytes (écart type respectif de 14,6 et 12,7). Notons également une augmentation progressive de l'abondance des cryptophytes depuis 2008. (Tableau 7 & Figure 9)

ABONDANCE (année)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ecart type
Cyanobactéries (%)	45,2	34,2	40,0	41,5	33,4	69,4	23,6	28,5	15,8	44,0	33,5	13,9
Chlorophytes (%)	22,7	31,4	32,8	43,4	13,8	9,2	10,3	41,4	29,0	13,4	19,9	12,2
Diatomées (%)	26,9	4,9	9,3	7,7	32,4	14,2	21,4	12,2	19,8	10,2	10,1	8,7
Dinophytes (%)	0,5	29,5	11,7	0,4	13,2	2,7	21,4	3,5	15,1	4,5	15,9	9,4
Cryptophytes (%)	0,0	0,0	6,3	3,3	7,6	4,1	20,6	8,1	16,3	22,4	13,5	7,9
Euglénophytes (%)	0,6	0,0	0,0	3,7	0,4	0,3	2,0	5,9	3,7	5,1	5,8	2,4
Chrysophytes (%)	4,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	1,8	1,3

Tableau 7: moyenne des abondances annuelle de chaque famille phytoplanctonique des eaux du lac

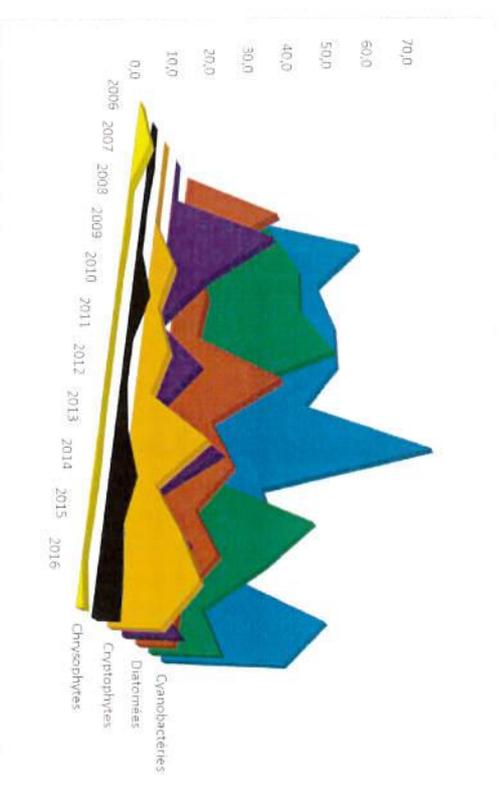


Figure 9: représentation graphique de l'abondance moyenne annuelle des familles phytoplanctoniques (%) des eaux du lac



En raison de leur compétitivité, les cyanobactéries jouent un rôle prépondérant dans la structure des communautés algales. Elles sont majoritairement responsables des blooms enregistrés au cours de ces 10 dernières années. Ces efflorescences sont réellement problématiques sur le plan sanitaire.

En ce qui concerne les cyanobactéries, 12 genres ont été identifiés, trois d'entre eux étant nettement majoritaires (*Aphanizomenon*, *Anabaena* et *Microcystis*), leur abondance totale étant illustrée dans la Figure 10. *Aphanizomenon* et *Anabaena* sont des cyanobactéries fixatrices d'azote atmosphérique, adaptées à des milieux carencés en azote. Ces redoutables compétiteurs phytoplanktoniques sont capables de proliférer à lorsque le phosphore n'est pas limitant dans l'eau et en l'absence d'azote dissous en formant des efflorescences. *Microcystis* est en revanche un organisme qui ne peut s'affranchir de l'azote dissous, et il s'implante donc en général dans un second temps, lorsque la décomposition des captatrices d'azote gazeux remobilise des nutriments. Ces trois taxons présentent en commun un potentiel toxique connu.

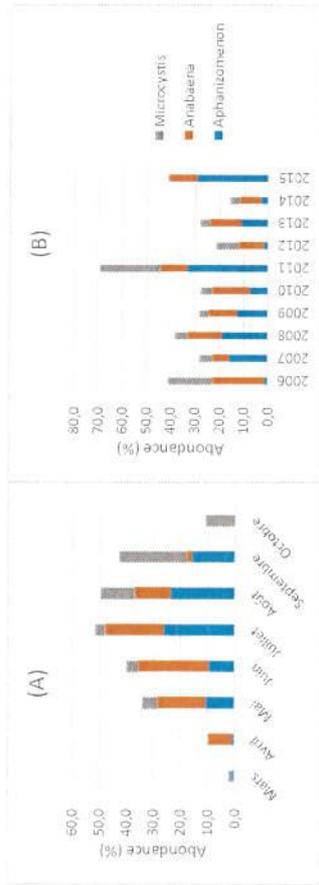


Figure 10: abondance relative totale mensuelle (A) et annuelle (B) des trois taxons cyanobactériens dominants (*Aphanizomenon*, *Anabaena* et *Microcystis*)

Pour l'année 2016, le dénombrement cellulaire des cyanobactéries dépasse quatre fois le seuil fixé de 20000cellules/mL et une fois celui de 100000cellules/mL. Cela se révèle d'autant plus inquiétant que le taxon principal concerné est *Aphanizomenon flos-aquae*. Courant la même année, des dosages en saxitoxines et microcystines ont été réalisés par le MNS. Les résultats ont cependant montré des concentrations inférieures aux seuils limite (13µg/L), et ne présentaient donc pas de danger sur la santé humaine. Les activités nautiques ont donc été maintenues sur le plan d'eau.

Date	23/05	06/06	20/06	04/07	18/07	01/08	16/08	30/08	12/09	28/09
[Cyanobactéries] en cellules/mL	3200	13500	47500	23100	167000	24200	13800	1500	850	1200

Tableau 8. Concentration cyanobactérienne (cellules/mL) de l'eau du centre du lac

### 2.3.3.4. Analyses sédimentaires

Entre 2007 et 2013, la chimie du sédiment a été suivie à hauteur de deux relevés annuels (un en début (mars/avril) et un en fin de suivi (septembre)). Les moyennes annuelles ont été calculées dans le tableau suivant :

Concentration (g/kg)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
P205	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,2	1,4
Ca	10,0	10,8	10,2	9,8	9,2	9,8	8,8
N	1,7	4,0	4,1	4,0	3,9	3,5	2,9
MO	71,5	78,5	73,0	77,0	74,3	98,5	107,5
Cu	65,0	67,3	61,0	45,5	59,5	64,8	66,0

Tableau 9: moyennes annuelles du suivi des concentrations en nutriment du sédiment du lac entre 2007 et 2013

Le sédiment présente des concentrations relativement élevées en azote et phosphore (Tableau 9), éléments essentiels et souvent limitants ou au contraire stimulants pour le développement phytoplanktonique. La richesse en nutriments explique l'ampleur des blooms observés.

Il semble exister une relation forte entre la présence de phosphore sédimentaire et l'implantation des cyanobactéries. En effet, le suivi des nutriments dans l'eau jusqu'en 2015 a permis d'observer des reliaages sédimentaires en lien avec la stratification des concentrations en oxygène sur la colonne d'eau et l'apparition de phénomènes anoxiques à l'interface eau-sédiment. L'origine de ce phosphore serait liée, au moins pour partie, à l'abondance de l'avifaune ichtyophage (présence de 400 cormorans notamment pendant plusieurs années).

## 3. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION

### 3.1. LES ACTIVITES AGRICOLES

Le schéma ci-dessous (Figure 11) illustre bien l'importance des activités agricoles sur le bassin versant. Celles-ci sont à l'origine de l'enrichissement du milieu via l'utilisation d'engrais. Ce sont les composés azotés qui migrent le plus aisément à travers les sols, le phosphore ayant au contraire tendance à s'y fixer. Compte tenu des relations existant d'une part entre la Marne et son aquifère alluvial, et de ce dernier avec le plan d'eau d'autre part, il est incontestable que l'on recense à ce niveau un facteur de déséquilibre par dynamisation de la chaîne trophique.



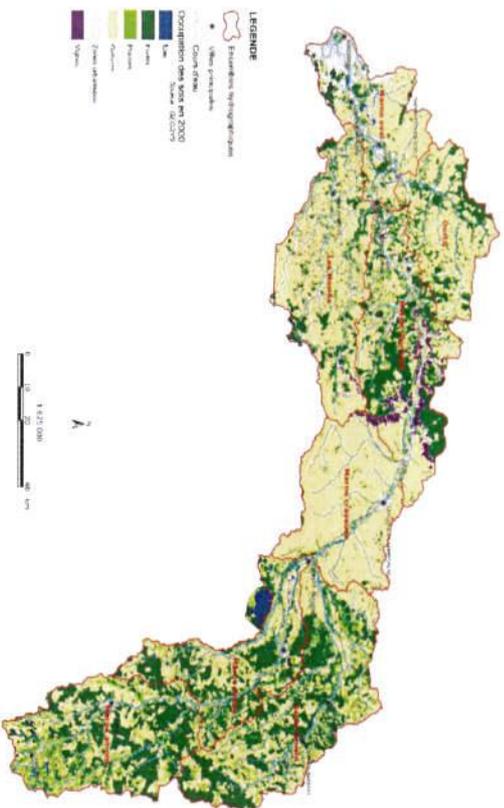


Figure 11: occupation des sols à l'échelle du bassin versant

### 3.2. LES EAUX PLUVIALES

Le rôle des apports météorologiques directs par les eaux pluviales est très faible. Si le ruissellement est peu important sur le plan quantitatif, il est susceptible d'avoir un impact significatif sur la qualité de l'eau du fait de la fréquentation du site par de nombreux oiseaux, et en particulier des oies Bernache. Le lessivage des déjections peut avoir une incidence sur la charge bactérienne des baignades qui sont relativement confinées, mais comme déjà indiqué ce problème n'est pas constaté au centre du plan d'eau.

Les eaux pluviales du contexte amont sont drainées par le ruisseau du Merdereau qui jouxte le site et se jette dans la Marne au droit de la base (Figure 12).

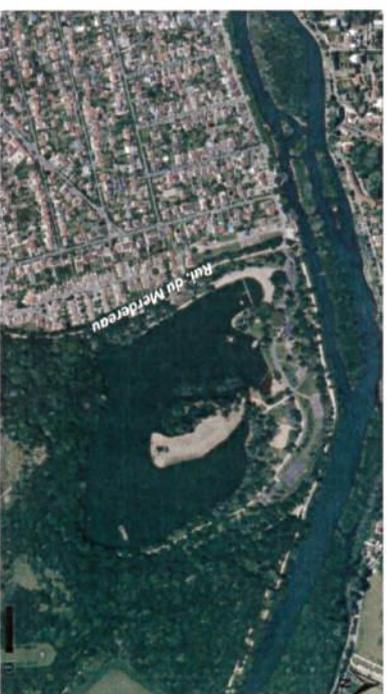


Figure 12: mosaïque de zones urbanisées et d'espaces verts en périphérie immédiate du plan d'eau

La nature des échanges pouvant exister entre le ru et le lac a fait l'objet d'investigations au niveau d'un puits situé entre les deux. S'il existait (ce qui demeure peu probable) un transfert du ru vers le lac, le débit en serait très faible. Cette source d'impact est donc minime.

### 3.3. LES EAUX USEES

L'ensemble des eaux usées domestiques est récupéré par un réseau de traitement collectif. On ne recense pas d'assainissement individuel dans ce secteur, et pas davantage de rejet sauvage qui pourrait impacter la qualité de l'eau du lac par infiltration.

La structure de ce réseau est précisée dans le schéma suivant (Figure 13) :

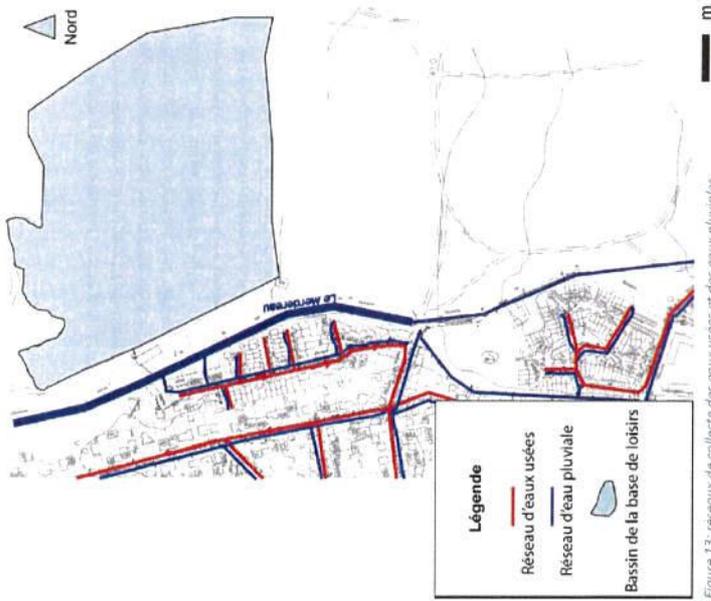


Figure 13: réseaux de collecte des eaux usées et des eaux pluviales

En lien toujours avec les impacts sanitaires enregistrés sur les baignades, le réseau de collecte des eaux usées de la base de loisirs a fait l'objet d'une inspection complète en 2013, des caméras ayant été mobilisées pour permettre un diagnostic exhaustif. Cette mission a permis de valider le bon état du réseau.

### 3.4. AUTRES SOURCES DE POLLUTION

- ❖ La présence d'une avifaune nombreuse est un facteur de déséquilibre majeur. Outre le ruissellement déjà évoqué et le drainage possible vers le plan d'eau de déjections animales, les apports directs de fientes par les oiseaux sont incontestablement à l'origine d'un impact fort dont l'ampleur a pu être mise en évidence et fait l'objet d'explications particulières dans la partie « diagnostic » de ce document.

- ❖ Outre les microorganismes pathogènes et les cyanobactéries, les baigneurs peuvent également être affectés par une dermatite parasitaire transmise par les canards. Les cercaires, petites larves qui en sont responsables, se collent à la peau lors de l'immersion et piquent le baigneur lorsqu'il sèche afin de pénétrer dans le derme. En résultent l'apparition de plaques rouges et des démangeaisons assimilables à celles que provoquent des piqûres d'insectes, et qui durent généralement une semaine, plus rarement 15 jours. L'évolution vers la guérison est spontanée, mais on peut exceptionnellement observer une surinfection cutanée bactérienne suite aux portes d'entrée laissées par les cercaires. Le cycle de reproduction de ce parasite passe par des escargots (Limnées), et sa dispersion dans l'eau par les fientes d'oiseaux aquatiques.

- ❖ La leptospirose est une pathologie beaucoup plus sérieuse dont le pronostic peut être vital. Elle se contracte lorsque l'eau est souillée par les excréments de rongeurs tels les ragondins ou les surmulots (voire par morsure), le leptospire pénétrant par les muqueuses. L'incidence de cette maladie est faible (0.53 pour 100 000 habitants en France métropolitaine, soit environ 350 cas par an) et 50% des cas sont recensés pour les trois seules régions d'Aquitaine, Poitou-Charentes et Île de France. En plus de sa rareté donc, deux facteurs complexifient le recensement des cas de leptospirose :

- Le caractère parfois atypique du syndrome infectieux qui peut évoquer une grippe lorsqu'il n'y a pas de complications (celles-ci étant de type méningite, insuffisance rénale ou pancréatite dans la majorité des cas). Néanmoins, la survenue de cette maladie en période estivo-automnale permet généralement d'établir un diagnostic différentiel ;
- Il ne s'agit pas d'une maladie à déclaration obligatoire.

Il convient également d'évoquer les infections d'origine virales telles que les otites qui peuvent affecter les baigneurs en présence d'eau souillée.

- ❖ Enfin, les animaux domestiques représentent également une source d'impact par le biais des bactéries fécales. Un chien est présent sur site, mais l'accès au plan d'eau lui est interdit.





## 4. DIAGNOSTIC

Cette partie de l'étude vise à hiérarchiser les sources de déséquilibres et à mettre en évidence l'impact objectif des perturbations sur le fonctionnement du milieu ainsi que les risques sanitaires qu'elles engendrent. A ce niveau, le cas du plan d'eau diffère nettement de celui des baignades : les impacts sanitaires concernent au centre du lac les cyanobactéries, les germes indicateurs de contamination fécale présentant systématiquement des concentrations faibles.

### 4.1. ANALYSES DES CONCENTRATIONS EN NUTRIMENTS

Le déséquilibre majeur observé à Champs sur Marne réside dans la prolifération de cyanobactéries potentiellement toxiques. Cet emballement trophique ne pourrait pas se produire si les nutriments n'étaient pas présents en quantité suffisante, et les composés chimiques impliqués font donc l'objet d'un suivi depuis 2006.

Il faut rappeler que la matière végétale est principalement composée de 5 atomes : C, H, O, N, P. Si le carbone, l'hydrogène et l'oxygène ne sont pas limitants pour la productivité primaire, la présence d'azote et de phosphore conditionne au contraire le développement végétal.

#### 4.1.1. AZOTE

La concentration en nitrates est systématiquement inférieure à la limite de quantification inférieure de 1mg/L, alors que l'ammonium subit fortement l'influence des cycles de recyclage de la nécromasse et évolue donc par artefacts. La teneur en NTK se positionne logiquement dans une fourchette haute (5 à 10 mg/L).

Les analyses réalisées deux fois par an sur le compartiment sédimentaire mettent en évidence une concentration en azote élevée, puisque de l'ordre de 4g/kg de matière sèche. Cet enrichissement est lié au caractère dynamique de l'écosystème, et à l'accumulation de matériel algal et macrophytique. Cette ressource peut être relayée à la faveur de l'activité bactérienne.

#### 4.1.2. PHOSPHORE

Le phosphore est présent en quantité suffisante pour dynamiser l'écosystème, que ce soit dans l'eau (1 à 2 µMol/L pour sa forme minérale, 4,5 µMol/L en moyenne pour le phosphore total) ou dans le sédiment (1g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> environ par kg de matière sèche). Il ne représente donc pas un facteur limitant pour la production de biomasse végétale.



### 4.1.3. RELATION ENTRE TENEURS EN NUTRIMENTS ET FONCTIONNEMENT TROPHIQUE

Nous sommes en présence d'un milieu où l'azote peut être déficitaire alors que le phosphore ne l'est jamais. En résulte un déséquilibre du rapport N/P minéral qui est fréquemment inférieur à 4 alors qu'il se situe idéalement dans une fourchette de 4 à 10 (7 à l'optimum). Ce basculement favorise l'implantation de bactéries à hétérocytes, ces cellules différenciées les rendant capables de capter l'azote atmosphérique. Les deux germes aptes à se développer ainsi sont *Aphanizomenon* et *Anabaena* que l'on observe pratiquement en permanence durant la saison chaude sur ce site. Dans un second temps, le recyclage de ce matériel par les bactéries du milieu disponible de l'azote pour les germes algaux incapables de s'affranchir de la réserve azotée dissoute.

Cette succession trophique a été régulièrement observée à Champs sur Marne.

## 4.2. LES ORIGINES DES DESEQUILIBRES OBSERVES

### 4.2.1. DEVELOPPEMENT DES CYANOBACTERIES

L'excès de phosphore que l'on observe représente le facteur déclenchant la prolifération cyanobactérienne. Son origine a fait l'objet de plusieurs hypothèses de travail dont une seule s'est révélée réaliste. Il paraît néanmoins utile de les évoquer in extenso.

#### 4.2.1.1. L'hypothèse d'un impact par l'eau de la nappe alluviale

Des analyses réalisées durant la phase de repos trophique (hiver) qui correspond en outre à la période pendant laquelle le niveau du lac remonte en lien avec la nappe alluviale n'ont pas mis en évidence de variations de concentrations qui pourraient témoigner d'un impact significatif.

L'origine du phosphore n'est donc pas majoritairement due aux apports d'eau par l'aquifère sous-jacent.



#### 4.2.1.2. L'hypothèse d'un impact par le ru du Merdereau

Comme déjà expliqué, le rôle du ru du Merdereau en tant que facteur d'enrichissement a été dédouané.

#### 4.2.1.3. L'hypothèse d'un apport par l'eau du forage

Durant l'été, la baisse du niveau du lac est partiellement compensée par un pompage dans une nappe située à 20m de profondeur. Des analyses réalisées à plusieurs reprises n'ont pas révélé la présence significative de phosphore dans ces intrants.

Ces intrants ne sont donc pas responsables des pics de phosphore.

#### 4.2.1.4. L'hypothèse d'un impact tellurique

L'utilisation de remblais à l'époque de la création de la base pouvait être à l'origine d'apports exogènes de phosphore. Néanmoins, cette hypothèse ne résiste pas à l'analyse :

- ❖ D'une part, les concentrations en jeu sont très importantes ;
- ❖ Au fil du temps, les lessivages successifs auraient abouti à un épuisement de cette ressource ;
- ❖ La surface sujette au ruissellement est faible et globalement plutôt imperméable (voies d'accès goudronnées, sol tassé par la fréquentation du public).

Le phosphore ne provient donc pas majoritairement du sol.

#### 4.2.1.5. L'hypothèse d'intrants parasites

L'étude du réseau d'assainissement n'a révélé, comme déjà indiqué, aucun dysfonctionnement qui pourrait générer un impact. Le phosphore n'est pas issu d'eaux usées.



#### 4.2.1.6. L'hypothèse d'un apport par l'avifaune

Une partie des espèces présentes (hérons, cormorans) est ichtyophage ce qui contribue à augmenter les apports phosphoriques par le biais de leurs fientes. En 2008, lorsque ces intrants ont été quantifiés, la population d'oiseaux inféodée au plan d'eau était la suivante :

- ❖ 70 bernaches
- ❖ 70 canards
- ❖ 360 cormorans

Si la dernière espèce est migratrice et ne réside pas plus de 5 mois par an sur le plan d'eau, les deux premières sont présentes à l'année. Leurs apports en phosphore sont les suivants :

- ❖ Bernache du Canada : 0,49g de P/jour
- ❖ Canard commun : 0,20g de P/jour
- ❖ 1 famille de cormorans : 407g de P/an

Les quantités de phosphore maximales générées par ces populations peuvent être calculées comme suit :  $(70 \times 0,49 \times 365) + (70 \times 0,20 \times 365) + (407 \times 180 \times 0,16)$  soit 48105g, arrondis à 48kg annuels, dont les trois quarts sont dus aux seuls cormorans. Cet apport dans un volume d'eau de 240 000 m<sup>3</sup> représente une concentration de 6,5 µMol par litre et par an, soit pratiquement le double des doses mesurées et qui entraînent la prolifération des cyanobactéries. Ainsi, cette teneur déclenchante est-elle atteinte en 6 mois seulement dans un écosystème qui s'enrichit en permanence et d'où très peu d'énergie s'exporte dans le cadre du cycle trophique. Il faut également préciser que les hérons sont exclus de ce calcul faute de données bibliographiques concernant leur production phosphorique. On recense cependant 50 oiseaux à l'année, ce qui est de nature à aggraver les déséquilibres.

Les oiseaux aquatiques sont donc très probablement les principaux responsables des apports de phosphore et des déséquilibres qui en résultent. Il faut préciser que, à la suite de travaux réalisés sur l'île, la colonie de cormorans comporte désormais moins d'individus.





## 5. MESURES DE GESTION

Dans un tel contexte, les mesures prises par le gestionnaire sont essentiellement liées à la surveillance de l'évolution du milieu. Nous avons vu que certains indicateurs simples peuvent être mobilisés quotidiennement afin d'assurer la sécurité des baigneurs. Si ces mesures et examen « basiques » ne se substituent pas aux analyses plus poussées qui sont réalisées tous les 15 jours en période balnéaire, elles permettent toutefois de mobiliser un dispositif d'alerte préventive.

Cette auto-surveillance se révèle d'autant plus efficace que le fonctionnement biologique de ce plan d'eau est bien connu. Dans la majorité des cas, l'augmentation de la turbidité (mesurée à l'aide d'un disque de Secchi) et du pH (validée par un pH mètre) correspondent à des proliférations cyanobactériennes.

Des remédiations ont été tentées pour limiter l'ampleur des blooms de cyanobactéries, mais elles ont donné des résultats peu convaincants au regard de l'importance de la masse d'eau et de l'ampleur des problèmes. On peut citer l'utilisation de paille d'orge dont la décomposition en phase aérobie entraîne la production de phytotoxines naturelles, ainsi que la mise en œuvre d'un dispositif de brassage permettant de perturber la spatialisaiton des cyanobactéries au sein de la colonne d'eau. En l'état actuel des connaissances acquises sur ces microorganismes, il n'existe aucune stratégie de traitement réaliste et efficace.

### 5.1. LA SURVEILLANCE DES PARAMETRES PHYSICO-CHEMIQUES ET BIOLOGIQUES

Une surveillance étroite est appliquée depuis plusieurs années. La transparence et le pH sont contrôlés quotidiennement. Des relevés météorologiques sont également effectués ainsi qu'un examen visuel de l'état du plan d'eau. Les peuplements phytoplanctoniques sont suivis sur des pas de temps bimensuels d'avril à fin septembre, période qui couvrira la plage d'utilisation du lac par les nageurs en eau libre. Les *Escherichia coli* et les entérocoques sont suivis à la même fréquence.

Le mécanisme décisionnel susceptible d'entraîner une interdiction ponctuelle de la baignade repose sur plusieurs leviers :

- ❖ En cas d'efflorescence, d'altération de la transparence en deçà de la norme impérative ou d'augmentation significative du pH, l'auto-surveillance quotidienne permet une réaction instantanée. La baignade est suspendue à titre préventif, et ce jusqu'au retour à une situation normale.
- ❖ Si les cyanobactéries sont détectées au cours d'analyses et si elles se révèlent abondantes, la baignade est interdite en application du principe de précaution. Compte-tenu de la rapidité d'évolution des blooms cyanobactériens et du caractère pas réellement prévisible de la production de toxines, la position du gestionnaire se veut plus restrictive que les

recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France qui prévoient, au-delà de 100000 cyanobactéries/ml, de doser les microcystines. Outre le caractère incomplet de ce dispositif qui ne dose pas les anatoxines ou saxitoxines par exemple, la cinétique d'emballlement d'un bloom cyanobactérien ne permet pas de réagir efficacement en temps réel. En conséquence, il est prévu de suspendre la baignade en eau libre pour une concentration supérieure à 50000 cyanobactéries/ml.

Dans tous les cas, la présence d'une efflorescence entraîne automatiquement la fermeture de la baignade.

En ce qui concerne les germes indicateurs de contamination fécale, les deux pics relatifs enregistrés en 2015, sans être inquiétants, amènent à se montrer particulièrement vigilant. Le centre du plan d'eau fera donc l'objet d'un double suivi : par le laboratoire retenu par l'ARS et par I.D. Eaux.

### 5.2. REMEDIATIONS PREVENTIVES

#### 5.2.1. HYGIENE DES BAINNEURS

Il est demandé aux baigneurs qui fréquentent le site de se doucher après la baignade afin de réduire les risques sanitaires (allergie, contamination).

#### 5.2.2. L'ELOIGNEMENT DE L'AVIFAUNE

L'île située au centre du plan d'eau représente un abri pour les populations de grands cormorans. L'accumulation des fientes au fil des années a par ailleurs tué un grand nombre des arbres qui constituent leur dortoir. Dans un souci de sécurité (danger lié à la chute possible de ces arbres) et de sélection d'essences patrimoniales au détriment d'espèces invasives, une partie des arbres a été abattue, ce qui a entraîné une diminution du nombre d'oiseaux hivernants. Cette mesure, qui a permis de reconquérir une partie du site pour des activités récréatives, est également de nature à limiter les intrants phosphoriques.

#### 5.2.3. LA CONCURRENCE INTERSPECIFIQUE

Toujours au niveau de l'île, une ceinture d'hélophytes d'une longueur de 150m a été mise en place, afin de limiter mécaniquement et biologiquement les apports de nutriments issus des fientes dans le lac. La portée de ce type de mesure ne paraît pas mesurable à une échelle proche si l'on considère l'état des réserves en nutriments au sein du plan d'eau lui-même.





Photo 1: hélophytes protégées de la prédation par des grillages métalliques

#### 5.2.4. SURVEILLANCE DES POPULATIONS DE RONGEURS

La présence de ragondins ou de surmulots est surveillée étroitement (un examen du site par semaine). S'il s'avère que l'une ou l'autre de ces espèces est repérée, il est fait appel à un piègeur.

#### 5.3. SYNTHÈSE DES MESURES DE GESTION

THEMATIQUE	ACTION	OPERATEUR	ETAT
Surveillance physico-chimique	Mesures	I.D.EAUX	Effectif
Risques liés à la turbidité	Autosurveillance quotidienne	Personnel base - ADAG	Effectif
Prévention de la prolifération de rongeurs	Entretien des abords	Personnel base	Effectif
	Gestion des déchets	Personnel base	Effectif
	Surveillance des surmulots/ragondins	Personnel base	Effectif
	Educateur du public	DCPSL	Effectif
Connaissance et prévention des proliférations de microorganismes pathogènes	Analyses bactériologiques	ARS	Programmé
	Analyses bactériologiques	I.D.Eaux	Effectif
	Relevées météorologiques précises	Personnel base	Effectif
	Surveillance de l'avifaune	Personnel base	Effectif
	Interdiction du lac aux animaux de compagnie	Personnel base	Effectif
	Interdiction du nourrissage de l'avifaune	Personnel base	Effectif
Cyanobactéries	Recueil de données épidémiologiques en cas de problème		Programmé
	Suivi et comptage éventuel	I.D.Eaux	Effectif
Information du public	Résultats d'analyses bactériologiques	I.D.Eaux	Programmé
	Profil de baignade	I.D.Eaux	En cours
	Sensibilisation sanitaire du public	DCPSL	Programmé

Tableau 10: Synthèse des mesures de gestion



#### 5.4. PROCEDURES « ACTEURS – ACTIONS – OUTILS »

##### 5.4.1. COORDONNEES DES PRINCIPAUX ACTEURS

Mme Maud TALLET, Maire de Champs sur Marne : 01 64 73 48 70

Mme Laurence GODARD, référente DCPSL sur site: 01 60 05 24 01

Mr Vincent THIEBAULT, DCPSL: 01 43 93 83 76

Mme Patricia LABAT, Agence Régionale de Santé, antenne de Melun : 01 64 87 62 49

Mme Cécile BERNARD, Muséum National d'Histoire Naturelle : 01 40 79 31 83

Jean-Philippe DELAUAUD, I.D.Eaux : 05 65 21 85 01 / 06 09 94 76 27

##### 5.4.2. INDICE DE SECCHI INSUFFISANT

Surveillance du paramètre : quotidienne.

Validation : personnel base.

- Renforcement de la surveillance.
- Interdiction momentanée de la baignade en cas de phénomène suspect ou d'impossibilité d'assurer la sécurité des baigneurs.

Acteurs : MR ROULLOT

Conditions de réouverture : sécurité des baigneurs assurée.

##### 5.4.3. APPARITION D'UNE EFFLORESCENCE ET/OU PRESENCE DE CYANOBACTERIES

Surveillance visuelle : quotidienne.

Validation : ARS, I.D.Eaux, Personnel base, DCPSL

- Interdiction momentanée de la baignade.
- Information transmise à l'ARS et à I.D.Eaux.
- Réalisation d'analyses supplémentaires : dosage de la concentration en chlorophylle(a), examen et comptage des cellules cyanobactériennes.
- Mobilisation de l'arbre décisionnel réglementaire : surveillance renforcée, limitation des activités, interdiction.

Acteurs : Personnel base, Maire, ARS, I.D.Eaux, DCPSL

Conditions de réouverture : concentration cyanobactérienne <50 000 cellules/ml et amélioration des paramètres de terrain.

##### 5.4.4. PH EXCESSIF

Validation : ARS, I.D.Eaux, personnel base

- Renforcement de la surveillance.
- Interdiction momentanée de la baignade si association avec d'autres phénomènes (altération forte de la transparence, changement brutal de la couleur de l'eau, efflorescence).

Acteurs : ARS, I.D.Eaux, personnel base, DCPSL

Conditions de réouverture : pH compris entre 6 et 9 et ensemble des autres paramètres surveillés compatible.



#### 5.4.5. PRESENCE DE RONGEURS

Validation : Gestionnaire.

- Renforcement des mesures de gestion.
- Piégeage et dératissage.

Acteur : Département

#### 5.4.6. APPARITION DE PROBLEMES PATHOLOGIQUES SUSPECTS OU ANORMAUX

Type de problème : démangeaisons (cercariés, cyanobactéries), problèmes digestifs ou ORL (bactéries, cyanobactéries), leptospirose (information médicale suite à diagnostic).

Validation : DCPSL, médecin.

- Interdiction momentanée de la baignade.
- Information de l'ARS.
- Réalisation d'analyses supplémentaires.
- Recherche des causes.
- Mise en œuvre d'un plan de gestion.

Acteurs : Département

Conditions de réouverture : diminution ou disparition objective du risque.

### 5.5. SYNTHÈSE ET ORGANISATION DES OPERATIONS DE SURVEILLANCE

PARAMETRE	ACTEUR	PERIODICITE
Indice de Secchi	Personnel base	Quotidienne
Indice de Secchi	I.D.Eaux	2 fois par mois
pH	Personnel base	Quotidienne
pH	I.D.Eaux	2 fois par mois
Couleur eau – aspect lac	Personnel base - DCPSL	Quotidienne
Germes fécaux	ARS	Bimensuelle
Germes fécaux	I.D.Eaux	Bimensuelle
Conditions météo	Personnel base	Quotidienne
Cyanobactéries	I.D.Eaux	Bimensuelle
Vigilance sanitaire	Personnel base - DCPSL	Permanente
Environnement immédiat	Personnel base - DCPSL	Quotidienne

Tableau 11: Nature et fréquence des opérations de surveillance



## 5.6. ECHEANCIER ET NATURE DES ANALYSES

Les analyses programmées pour l'été 2016 ont porté sur les points suivants :

- ❖ **Mesures (M)** sur profils verticaux : oxygène dissous, saturation, température, pH, conductivité, transparence;
- ❖ **Bactériologie (B)** au centre du lac et sur les deux baignades;
- ❖ **Phytoplancton (P)** : biomasse algale (chlorophylle a), abondance relative des familles et genres phytoplanctoniques. Si présence de groupes remarquables (cyanobactéries), détermination à l'espèce, comptage et observation de caractéristiques physiologiques particulières (présence d'hétérocystes et d'akrinètes par exemple).

Dates de prélèvement	M	B	P
25 avril	X	X	X
9 mai	X	X	X
23 mai	X	X	X
6 juin	X	X	X
20 juin	X	X	X
4 juillet	X	X	X
18 juillet	X	X	X
1 <sup>er</sup> août	X	X	X
16 août	X	X	X
29 août	X	X	X
12 septembre	X	X	X
26 septembre	X	X	X

Tableau 12: Echeancier et nature des analyses (I. D. Eau)

## 6. CONCLUSIONS

Les déséquilibres qui affectent le plan d'eau de Champs sur Marne sont bien connus. Pour la majeure partie du plan d'eau où sera pratiquée la nage en eau libre, ceux-ci se cristallisent autour de la présence cyanobactérienne. Les études menées depuis 2005 permettent de définir de grandes tendances quant à la cinétique d'apparition et de succession de ces communautés, mais il est en revanche impossible de proposer un modèle prédictif pour ces phénomènes. Dans ces conditions, l'auto-surveillance dont fait l'objet ce milieu et l'application du principe de précaution représentent des éléments primordiaux pour assurer la sécurité des nageurs. Le protocole analytique valide l'adéquation de la qualité de l'eau avec les normes applicables aux aires récréatives, mais il complète les mesures de surveillance quotidienne sans s'y substituer.



ANNEXES

CYANOBACTERIES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	4	-	10	10	-	0	0	0	0	-
Avril	13	30	5	0	0	-	0	0	32	33
Mai	48	-	-	-	-	73	0	0	29	72
Juin	50	20	40	45	44	74	0	56	28	67
Juillet	41	70	50	73	23	97	58	24	18	67
Août	70	40	60	58	54	92	42	32	5	63
Septembre	66	11	55	64	47	81	65	88	0	9
Octobre	30	-	-	-	-	-	-	-	-	19

Annexe 1: grille de données des abondances des cyanobactéries relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

CHLOROPHYTES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	47	-	65	67	-	35	13	22	41	-
Avril	32	70	90	94	24	-	2	41	47	0
Mai	28	-	-	-	-	5	0	89	41	4
Juin	26	50	10	43	16	0	2	39	23	8
Juillet	6	13	17	14	16	0	29	51	27	8
Août	11	18	5	22	5	2	18	41	22	7
Septembre	20	7	10	21	8	13	9	7	3	16
Octobre	12	-	-	-	-	-	-	-	-	16

Annexe 2: grille de données des abondances des chlorophytes relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

DIATOMÉES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	33	-	5	13	-	65	10	34	21	-
Avril	48	0	0	6	53	-	20	30	6	14
Mai	25	-	-	-	-	9	40	0	0	0
Juin	13	0	38	9	33	7	54	0	21	11
Juillet	9	3	8	7	51	1	4	12	34	11
Août	17	5	0	12	12	3	22	9	42	2
Septembre	13	17	5	0	13	0	0	0	15	17
Octobre	58	-	-	-	-	-	-	-	-	17

Annexe 3: grille de données des abondances des diatomées relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

DINOPHYTES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	0	-	0	0	-	0	54	11	0	-
Avril	4	0	0	0	0	-	66	0	0	0
Mai	0	-	-	-	-	0	19	0	14	0
Juin	0	30	10	0	9	16	4	0	0	8
Juillet	0	15	20	2	6	0	0	0	7	8
Août	0	38	15	0	19	0	7	9	9	24
Septembre	0	65	25	0	32	0	0	5	76	0
Octobre	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Annexe 4: grille de données des abondances des dinophytes relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

EUGLENOPHYTES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	0	-	0	3	-	0	0	4	12	-
Avril	4	0	0	0	0	-	0	20	0	4
Mai	0	-	-	-	-	0	3	2	0	9
Juin	0	0	0	0	2	0	3	5	2	3
Juillet	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3
Août	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3
Septembre	0	0	0	15	0	2	4	0	6	0
Octobre	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Annexe 5: grille de données des abondances des euglénophytes relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

CRYPTOPHYTES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	0	-	20	7	-	0	23	29	26	-
Avril	0	0	5	0	23	-	12	9	15	49
Mai	0	-	-	-	-	13	38	6	16	15
Juin	0	0	3	4	0	3	38	0	27	2
Juillet	0	0	5	4	5	2	10	5	14	2
Août	0	0	0	5	10	3	7	8	17	4



Septembre	0	0	5	0	0	4	17	0	0	58
Octobre	0	-	-	-	-	-	-	-	-	58

- Données non disponibles

CHRYSOPHYTES (%)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	16	-	0	0	-	0	0	0	0	-
Avril	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
Mai	0	-	-	-	-	0	0	3	0	0
Juin	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juillet	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Août	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Septembre	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Octobre	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Annexe 7\_ grille de données des abondances des chrysophytes relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

0-25	25-50	50-75	75-100	%
-	Données non disponibles			

CHLOROPHYLLE A	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Mars	66,2	-	4,1	9,4	-	2,5	1,4	0,6	2,0	-
Avril	39,6	9,4	1,9	6,6	7,0	-	1,7	1,0	2,5	1,4
Mai	6,9	-	-	-	-	27,5	2,9	2,5	5,3	9,3
Juin	12,0	10,6	13,5	24,7	9,5	43,9	3,8	18,7	3,4	4,8
Juillet	40,4	20,6	18,5	46,9	10,3	112,9	22,7	10,9	7,7	34,5
Août	59,8	11,8	23,6	34,5	65,7	111,1	24,3	34,8	8,8	7,8
Septembre	18,6	8,6	26,9	21,1	49,4	42,7	27,1	77,3	7,1	5,0
Octobre	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1

Annexe 8\_ grille de données concentrations chlorophylliennes relevées entre 2006 et 2015 par I.D. EauX

0-25	25-50	50-75	75-100	>100	µg/L
------	-------	-------	--------	------	------



**Légende**

- ZONE DE BAINNADE
- POINT DE PRELEVEMENT
- SANITAIRES
- POSTES DE SECOURS

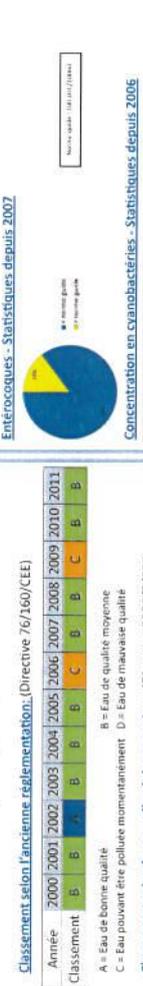
**Ouverture des baignades:** Du 09 juillet au 31 Août  
**Horaires de surveillance:** 10h-11h45 / 13h-14h45 / 15h-16h45

**Signification des drapeaux**

- Baignade autorisée
- Baignade interdite
- BAIGNADE INTERDITE EN-DEHORS DE CES DATES ET HORAIRES

**B Evolution de la qualité de l'eau de baignade**

La base de loisirs de Champs sur Marne est un espace récréatif dédié à la pratique des activités nautiques. Comme tous les plans d'eau de loisirs, ce lac fait l'objet d'une surveillance sanitaire par les services de l'Agence Régionale de Santé. Pour votre sécurité, le conseil général de Seine-Saint-Denis réalise des analyses complémentaires.



**Classement selon l'ancienne réglementation (Directive 76/160/CEE)**

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Classement	B	B	B	B	B	B	C	B	B	C	B	B

A = Eau de bonne qualité  
 B = Eau pouvant être polluée momentanément  
 C = Eau de mauvaise qualité

**Classement selon la nouvelle réglementation (Directive 2006/7/CEE):**  
 A appliquer à partir de la saison 2013

Période	2007 à 2010	2008 à 2011
Classement	Bon	Insuffisant

**LA QUALITE DE L'EAU DE BAINNADE EST DONC LE PLUS SOUVENT COMPATIBLE AVEC LES NORMES EN VIGUEUR EN CE QUI CONCERNE LES GERMES INDICATEURS DE CONTAMINATION FÉCALE, MAIS LA PRÉSENCE DE CYANOBACTÉRIES PEUT AMENER À INTERDIRE LA BAINNADE AFIN D'ÉVITER TOUT RISQUE SANITAIRE**

**C Sources de pollution et mesures de gestion**

Sources de pollution potentielles	Mesures de gestion
Oiseaux aquatiques	Eloignement des baignades
Cyanobactéries	Gestion de la végétation de l'île
Baigneurs	Lutte biologique (paille d'orge, acréateurs d'eau)
Eaux usées	Limitation de la fréquentation des baignades
Animaux domestiques	Surveillance et entretien du réseau
Rongeurs	Interdiction dans l'enceinte de la base
	Surveillance et piégeage si nécessaire

**D Recommandations**

**LE MAINTIEN D'UNE QUALITE SANITAIRE OPTIMALE EST L'AFFAIRE DE TOUS**

Le conseil général de Seine-Saint-Denis s'efforce d'améliorer en permanence la sécurité sanitaire des baigneurs : surveillance et équipement du réseau d'eau usées, entretien du site, enlèvement des ordures etc... Aidez-nous à maintenir cette baignade ouverte :

ANIMAUX DOMESTIQUES INTERDITS DANS L'ENCEINTE DE LA BASE ; NE PAS NOURRIR LES OISEAUX AQUATIQUES ; UTILISEZ LES POUBELLES ET LES SANITAIRES

SEMALEZ AUX SURVEILLANTS DE BAINNADE TOUT EVENEMENT ANORMAL CONSÉCUTIF À LA BAINNADE : GASTRO-ENTERITE, PROBLEME ORL, ALLERGIE OU DEMANGEAISONS

**Légende**

- ZONE DE BAINNADE
- POINT DE PRELEVEMENT
- SANITAIRES
- POSTES DE SECOURS

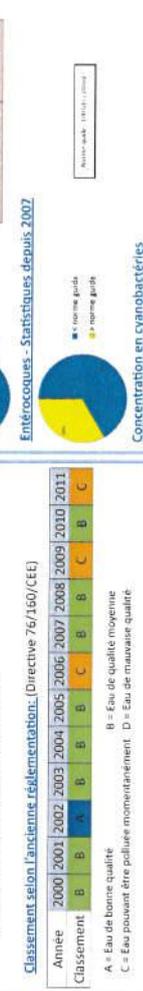
**Ouverture des baignades:** Du 09 juillet au 31 Août  
**Horaires de surveillance:** 10h-11h45 / 13h-14h45 / 15h-16h45

**Signification des drapeaux**

- Baignade autorisée
- Baignade interdite
- BAIGNADE INTERDITE EN-DEHORS DE CES DATES ET HORAIRES

**B Evolution de la qualité de l'eau de baignade**

La base de loisirs de Champs sur Marne est un espace récréatif dédié à la pratique des activités nautiques. Comme tous les plans d'eau de loisirs, ce lac fait l'objet d'une surveillance sanitaire par les services de l'Agence Régionale de Santé. Pour votre sécurité, le conseil général de Seine-Saint-Denis réalise des analyses complémentaires.



**Classement selon l'ancienne réglementation (Directive 76/160/CEE)**

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Classement	B	B	A	B	B	B	C	B	B	C	B	C

A = Eau de bonne qualité  
 B = Eau de qualité moyenne  
 C = Eau pouvant être polluée momentanément  
 D = Eau de mauvaise qualité

**Classement selon la nouvelle réglementation (Directive 2006/7/CEE):**  
 A appliquer à partir de la saison 2013

Période	2007 à 2010	2008 à 2011
Classement	Bon	Insuffisant

**LA QUALITE DE L'EAU DE BAINNADE EST DONC LE PLUS SOUVENT COMPATIBLE AVEC LES NORMES EN VIGUEUR. NEANMOINS LA PRÉSENCE DE BACTÉRIES POTENTIELLEMENT PATHOGÈNES PEUT AMENER À INTERDIRE LA BAINNADE AFIN D'ÉVITER TOUT RISQUE SANITAIRE**

**C Sources de pollution et mesures de gestion**

Sources de pollution potentielles	Mesures de gestion
Oiseaux aquatiques	Eloignement des baignades
Baigneurs	Gestion de la végétation de l'île
Bactéries pathogènes	Limitation de la fréquentation des baignades
Eaux usées	Changement du sable de plage
Animaux domestiques	Surveillance et entretien du réseau
Rongeurs	Interdiction dans l'enceinte de la base
	Surveillance et piégeage si nécessaire

**D Recommandations**

**LE MAINTIEN D'UNE QUALITE SANITAIRE OPTIMALE EST L'AFFAIRE DE TOUS**

Le conseil général de Seine-Saint-Denis s'efforce d'améliorer en permanence la sécurité sanitaire des baigneurs : surveillance et équipement du réseau d'eau usées, entretien du site, enlèvement des ordures etc... Aidez-nous à maintenir cette baignade ouverte :

ANIMAUX DOMESTIQUES INTERDITS DANS L'ENCEINTE DE LA BASE ; NE PAS NOURRIR LES OISEAUX AQUATIQUES ; UTILISEZ LES POUBELLES ET LES SANITAIRES

SEMALEZ AUX SURVEILLANTS DE BAINNADE TOUT EVENEMENT ANORMAL CONSÉCUTIF À LA BAINNADE : GASTRO-ENTERITE, PROBLEME ORL, ALLERGIE OU DEMANGEAISONS

