



Profil de baignade

en eau douce

du plan d'eau d'Ailette (Aisne)

Profil de type 2

Eau de bonne qualité, avec un risque potentiel pré identifié :

Prolifération de cyanobactéries



Sommaire

1	Mise en place du profil de baignade.....	7
1.1	Contexte réglementaire.....	7
1.2	L'élaboration du profil de baignade s'effectue en trois phases successives :.....	8
1.3	Visites du site, Intervenants et réunions.....	9
2	Etat des lieux, synthèse des données existantes.....	12
2.1	Délimitation de la zone d'étude	12
2.2	Historique et situation du plan d'eau.....	13
2.3	Contexte géomorphologique et hydrogéologique	14
2.4	Contexte hydrologique	15
2.4.1	Alimentation en eau principale.....	15
2.4.2	Apports des exutoires des réseaux d'eaux pluviales	16
2.5	Fonctionnement global de l'hydrosystème, qualité de l'eau.....	18
2.5.1	Bathymétrie.....	18
2.5.2	Marnage	19
2.5.3	Végétation aquatique.....	19
2.6	Caractéristiques climatiques de la zone d'Ailette	21
2.7	Economie	22
2.8	Les activités (hors baignade) sur et autour du site	22
2.8.1	Activités touristiques.....	22
2.8.2	Activités sportives	22
2.8.3	Activité de pêche.....	23
2.8.4	Equipements du site.....	24
2.9	Occupation des sols.....	26
2.10	Assainissement des eaux sur le périmètre d'étude	27
2.10.1	Réseau d'assainissement collectif.....	27
2.10.2	Assainissement non collectif	27
2.11	Sites remarquables dans le périmètre d'étude	28
	Description de la plage.....	31
2.12	Historique de la baignade sur le plan d'eau de l'Ailette	31
2.13	Description physique du site	31
2.13.1	La localisation et le type de plage	31

2.13.2	La zone de bain et les lignes d'eau en place	31
2.13.3	Le poste de secours et bloc sanitaire	31
2.13.4	Le contrôle de l'accès à la plage et l'information au public.....	32
2.14	L'activité de baignade.....	32
2.14.1	Les horaires d'ouverture et de surveillance.....	32
2.14.2	Le nombre de baigneurs fréquentant le site.....	32
3	Etude la qualité de l'eau	33
3.1	Qualité microbiologique	33
3.1.1	Classement sanitaire	33
3.1.2	Gestion de la baignade au jour le jour : valeurs seuil de qualité pour un échantillon ponctuel	36
4	Sources de pollution pré-identifiées.....	38
4.1	Les sources de pollutions bactériologiques.....	38
4.2	Les sources de pollution par les cyanobactéries	38
5	Analyses des risques	39
5.1	La transparence de l'eau : au delà du risque de noyade, cette transparence conditionne l'écosystème.....	39
5.2	Le Risque Bactériologique	39
5.2.1	Les concentrations en Coliformes fécaux	39
5.2.2	Les concentrations en Streptocoques ou Entérocoques intestinaux	40
5.3	Le classement annuel de qualité bactériologique.....	40
5.4	Les risques liés au développement de cyanobactéries	40
5.4.1	Les Cyanobactéries.....	41
5.4.2	Seuils et modalités de gestion des risques sanitaires pour les eaux récréatives	48
5.4.3	Le développement des cyanobactéries sur le lac d'Ailette.....	50
6	Synthèse de l'étude des données de suivi réglementaire ARS bactériologique et phytoplanctonique	51
6.1	Classement bactériologique	51
6.2	Niveau d'alerte phytoplanctonique	51
7	Etude spécifique GES, Universités, Minyvel	52
7.1	Qualité de l'eau du plan d'eau et des affluents	52
7.2	Les cyanobactéries sur la saison 2015-2016	53

7.3	Phosphore contenu dans le sédiment.....	55
7.4	Qualité des eaux interstitielles	55
8	Les moyens de lutte contre les efflorescences de cyanobactéries	58
8.1	Les actions préventives envisageables:.....	59
8.1.1	Limitation des apports de nutriments et en particulier du phosphore à l'échelle du Bassin versant	59
8.1.2	A l'échelle du bassin versant réel.....	59
8.2	Les actions curatives envisageables au sein du plan d'eau et dans sa proximité immédiate.....	60
8.2.1	Vidange du plan d'eau.....	60
8.2.2	Assec partiel des anses de la Bièvre et de l'Ailette	60
8.2.3	Dragage des sédiments	61
8.2.4	Le nettoyage ou le remplacement du sable de la plage	61
8.2.5	Gestion piscicole.....	61
8.2.6	La lutte biologique.....	62
8.2.7	Le faucardage	63
9	Les autres risques, les autres mesures possibles.....	63
9.1	Ecarter le risque bactériologique	63
10	Gestion de la surveillance	64
10.1	Stratégie de surveillance	64
10.1.1	Deux types de surveillance peuvent se compléter:	64
10.1.2	Programme de surveillance réglementaire.....	65
10.1.3	Programme d'auto-surveillance.....	67
10.1.4	Les devoirs du responsable de la baignade :.....	71
10.2	Détermination des conditions de passage en situation d'alerte et/ou de crise	71
10.2.1	Choix des indicateurs	71
10.2.2	Détermination des seuils.....	72
10.2.3	Réalisation d'une base de données	74
10.2.4	Information du responsable de l'eau de baignade	74
11	La gestion de crise	76
11.1	Le circuit de l'information entre les différentes instances.....	76
11.2	Les recommandations habituelles.....	77

12	L'information au public	78
13	Proposition d'une procédure de gestion de la surveillance et des modalités de gestion de crise sur le plan d'eau.....	80
14	La fiche de synthèse du profil de baignade.....	85
15	Préconisations	87
15.1	Gestions des intrants directs	87
15.2	Vidange et autres modes d'entretien du plan d'eau.....	87
15.3	Assainissements.....	87
15.4	Mise en place d'un barrage flottant	88
15.5	Autosurveillance	88
15.6	Gestion de crise	89
15.7	Entretien de la plage.....	89
16	Résumé	90
17	Conclusion	91

A. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET CONTENU DU PROFIL DE BAIGNADE

1 Mise en place du profil de baignade

1.1 Contexte réglementaire

La nouvelle directive européenne relative à la **qualité des eaux de baignade** (directive 2006/7/CE) est progressivement mise en œuvre et remplacera dorénavant la directive de 1976. Elle introduit différentes évolutions en termes de règles de classement des plages, de gestion préventive des risques de pollution et d'information des usagers. Ces mesures s'appuient sur un ensemble de dispositions organisationnelles et techniques, dont la **réalisation du profil de baignade** constitue l'une des principales obligations.

Un profil de baignade comporte une description physique de la plage et recense toutes les sources de contaminations, notamment microbiologiques, qui pourraient le cas échéant conduire la collectivité responsable :

- à fermer temporairement la baignade,
- ou prendre des mesures de gestion adaptées afin de protéger les usagers des risques sanitaires.

Un « profil de baignade » a donc pour vocation d'évaluer et de comprendre les risques de pollution des eaux de baignade, et peut conduire à l'établissement d'un plan d'action pour préserver ou reconquérir la qualité des eaux de la plage.

Ce profil est donc un référentiel de gestion de la baignade qui sera remis régulièrement à jour et servira à l'exploitation de la baignade et aux services de contrôle.

Le décret n°2008-990 du 18 septembre 2008, pris en application de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 qui transpose la directive, précise que les responsables de sites de baignade sont tous tenus de réaliser les profils de leurs plages.

L'abrogation de la directive 76/160/CEE est effective depuis le 31/12/2014 au niveau communautaire. Mais en France, l'ensemble des dispositions de cette directive sont en déjà vigueur depuis 2013 : ainsi, à l'issue de la saison balnéaire 2013, le classement des eaux a été établi pour la première fois selon les nouvelles règles communautaires, se traduisant par les 4 classes de qualité suivantes: insuffisante, suffisante, bonne et excellente.



Figure 1 : Pictogrammes de classement de baignade, insuffisante, suffisante, bonne, excellente (gauche à droite)

1.2 L'élaboration du profil de baignade s'effectue en trois phases successives :

L'Etat des Lieux (description du contexte et de la qualité des eaux de baignade, recensement des rejets et sources de contamination),

Le Diagnostic (évaluation des rejets et sources de contamination, évaluation des risques potentiels et/ou avérés, perspectives d'évolution des risques),

La Gestion (élaboration d'un plan d'action, définition éventuelle des campagnes de mesures à conduire, définition éventuelle d'un système de gestion active).

Le profil de baignade est guidé dans sa rédaction en fonction des risques sanitaires susceptibles d'entraver les activités de baignade sur le site d'étude. En général, trois types de risques vis-à-vis des activités de baignade sont pré identifiés.

Le premier de ces risques, en l'occurrence le **risque microbiologique**, est le fait d'une possible contamination fécale, humaine ou animale, via une transmission hydrique des bassins versants en amont du site. Son étude s'appuie principalement sur les suivis réalisés dans le cadre de la réglementation actuelle et à venir. Il est le reflet de l'impact sur le milieu des rejets polluants, véhiculant des bactéries, virus ou parasites. Ces rejets sont liés aux activités humaines (rejets ponctuels temporaires ou permanents des systèmes d'assainissement collectif ou non collectif, aux élevages, à certaines industries agroalimentaires, ...). Si ces rejets ne sont pas contrôlés (vannes, ...) ou incontrôlables (débordement lors d'orages), les concentrations en bactéries indicatrices de contamination fécale peuvent dépasser de manière chronique ou épisodique les valeurs réglementaires fécales au droit de la baignade.

A la **contamination par les animaux** sauvages fréquentant les abords du site (oiseaux, rats, ragondins, ...) peut s'ajouter celle des animaux domestiques (excréments de chiens ...). Les rongeurs en particulier peuvent être vecteurs de la leptospirose. La **contamination interhumaine**, amenée par certains baigneurs (personnes malades, porteurs sains, plaies non protégées, ..) peut devenir critique lorsque la densité de baigneurs est forte et lorsque l'eau est peu renouvelée (plan d'eau, anse, ...).

Un second risque identifié est le **risque de prolifération de cyanobactéries**. Son impact est évalué à partir des suivis disponibles des cyanobactéries (toxiques ou potentiellement toxiques ou à défaut par des facteurs de risque pouvant favoriser leur prolifération (eutrophisation,...). Il s'agit de diminuer le risque de toxicité aigüe qui accompagne parfois la présence de quantité importante de cyanobactéries. Ce risque est souvent corrélé aux problématiques d'eutrophisation, dont les causes (apports en nutriments : le phosphore,...), et les conséquences (successions algales saisonnières) sont variables dans le temps et l'espace.

Dans le cas du plan d'eau d'Ailette, à la vue des données historiques disponibles et des épisodes récents de proliférations de cyanobactéries en plusieurs endroits du lac, il est retenu un risque pré identifié :

- le risque lié aux cyanobactéries.

1.3 Visites du site, Intervenants et réunions

Le profil de baignade a été réalisé par

le bureau d'études GES, société d'études spécialisée dans le conseil sur l'eau, l'environnement et l'industrie, agence du Nord Pas de Calais à Laon (02) contact@ges-sa.fr.

le bureau d'études indépendant, **Minyvel Environnement** (44 PORNIC), contact@minyvel-environnement.fr. En l'occurrence, l'étude a été menée par les ingénieurs en Environnement : Yves Le Medec, Sylvain Rocheteau (prospection et cartographie).

L'élaboration du profil de baignade s'est appuyé sur l'expertise de Luc Briant de l'Université de Rennes 1 (laboratoire ECOBIO, 35 Rennes). Ces travaux portent notamment sur la systématique des algues d'eaux douces, et en particulier les cyanobactéries. Il a par ailleurs mis en évidence dans les grands plans d'eau de l'ouest de la France : les microcystines en 1993 et en 2000, la cylindropspermopsine et l'anatoxine. Il est expert de l'AFFSA dans le groupe EAU par arrêté ministériel du 3 septembre 2003. L'université de Reims a également mené une étude sur les mollusques du Lac.

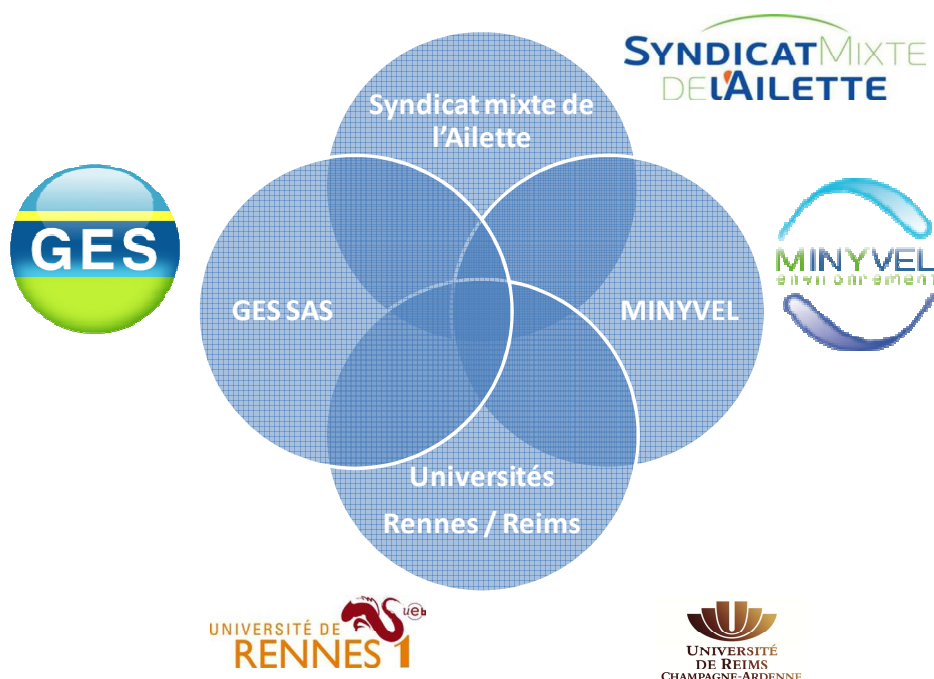


Figure 2 : Intervenants dans le cadre de l'étude

Au delà de la compilation des données existantes, la réalisation du profil de baignade se base également sur l'étude qui a été réalisée pendant la saison 2015/16 :

07/10/15 : Lancement de l'étude en Préfecture de l'Aisne, Premier Comité Scientifique au Syndicat Mixte de l'Ailette à Chamouille

01/12/15 : Comité Scientifique au SMA

30/03/16 : Comité Scientifique, rencontre avec les dirigeants du Center Parc et les représentants de la Fédération Départementale de Pêche

28/06/16 : Comité Scientifique au SMA

08/09/16 : Réunion de travail avec la FD pêche 02

09/09/16 : Réunion de travail avec CENTER PARCS

07/11/16 : Préfecture de l'Aisne, restitution de l'étude

B. ETAT DES LIEUX

2 Etat des lieux, synthèse des données existantes

2.1 Délimitation de la zone d'étude

Deux zones d'études sont définies :

- Une zone d'étude locale correspondant au bassin versant de la plage limitée à une bande d'environ 1 km en amont de la baignade, sur laquelle toutes les sources de pollution y compris l'assainissement non collectif et les sources diffuses seront recherchées. Le bassin versant de la plage correspond au bassin versant topographique, complété si nécessaire du bassin de collecte et du bassin hydrogéologique
- Une zone d'étude générale dont l'objectif est d'englober des sources présumées de pollution, situées à l'extérieur du bassin versant direct. Cette zone s'étend au bassin versant du plan d'eau, dans un rayon de 5 km.

Le recensement et la caractérisation fine des sources diffuses de pollution (occupation des sols, voirie, rejets, assainissement non collectif, pompage) sont réalisés par une prospection à pied de la zone d'étude locale.

Les éléments du contexte général (ressources hydrogéologiques, réseau hydrographique, contexte climatique, démographique et économique...) s'appliquant à la zone d'étude générale sont effectués par une compilation des données bibliographiques disponibles.

2.2 Historique et situation du plan d'eau

Le lac d'Ailette est une retenue implantée sur les cours d'eau du Bièvre et de l'Ailette, géré par le Syndicat Mixte de l'Ailette.

Le plan d'eau est localisé sur les communes de Chamouille et Neuville sur Ailette du département de l'Aisne.

Sa mise en eau a débuté le 15 octobre 1983, et son remplissage effectif date du 5 février 1984.

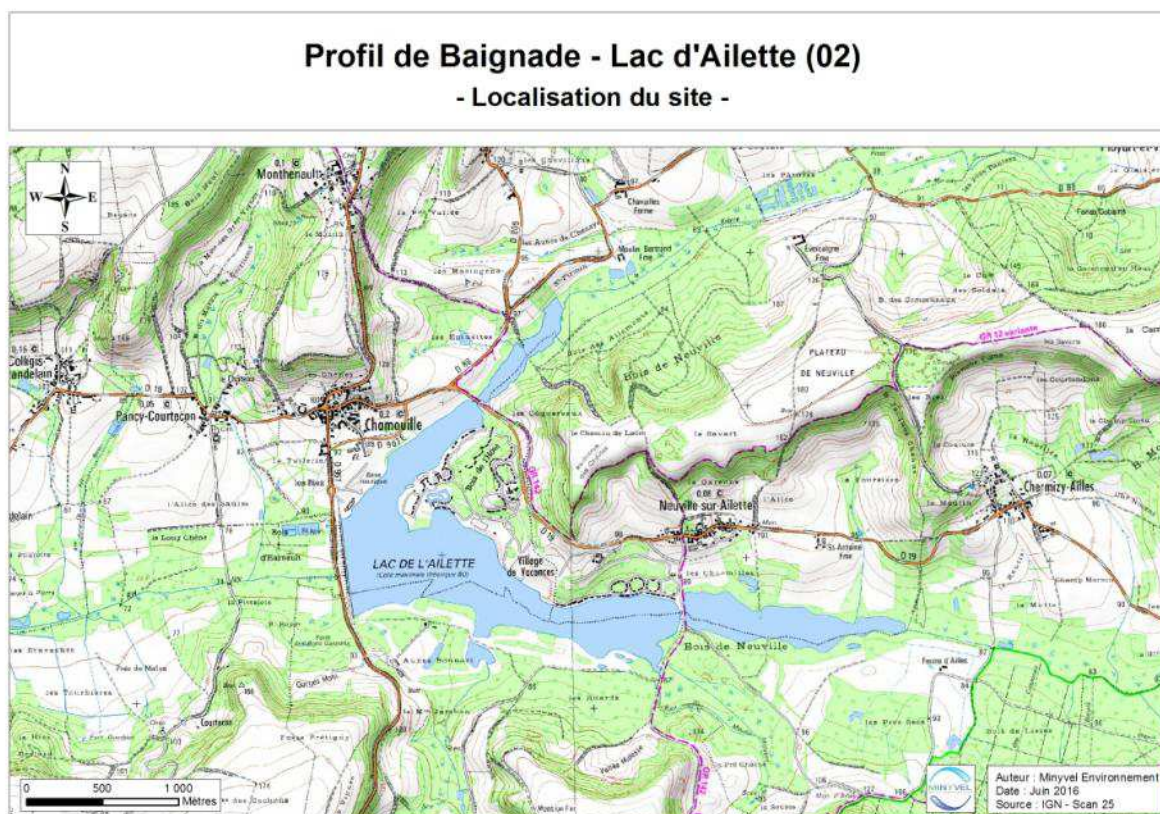


Figure 3 : Localisation du site

Le plan d'eau possède une superficie de 132 Ha, pour un volume de 3 225 000 mètres cubes. Sa profondeur maximale à la côte 80.5 m NGF est de 6.5 m, au pied de la digue à l'endroit de l'ancienne confluence des cours d'eau. Les bras amont (Ailette (Anse Est) et Bièvre (Anse Nord Est)) présentent une profondeur de 2 à 3 mètres.

A titre indicatif, un extrait de la carte d'Etat Major est présenté ci dessous.

Profil de Baignade - Lac d'Ailette (02)
- Carte d'Etat-Major - 1820-1866 -

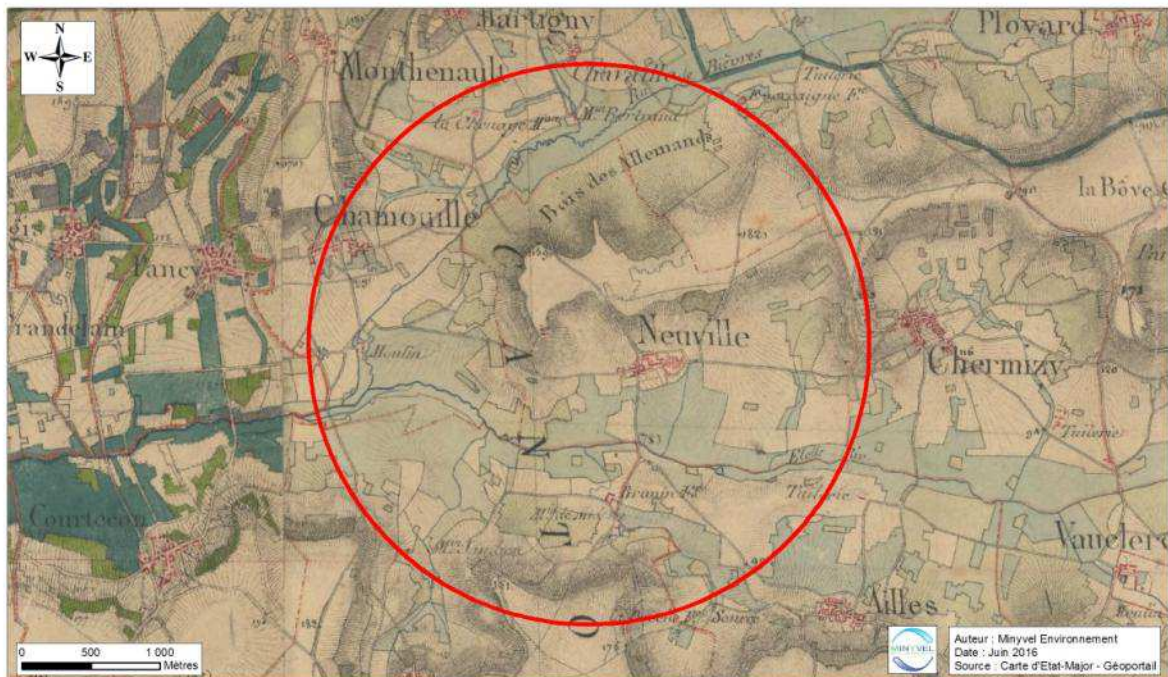


Figure 4 : Carte d'Etat Major du site

La confluence des anciens ruisseaux ne comportait alors pas de retenue même de petite taille malgré la présence d'un moulin.

2.3 Contexte géomorphologique et hydrogéologique

Le bassin versant des ruisseaux du Bièvre et de Chamouille est essentiellement composé par trois types de faciès :

- faciès sédimentaire calcaires, de faible perméabilité
- faciès limoneux et sablo limoneux, dont la perméabilité modérée est rendue possible par la présence de particulaire grossière sableuse
- faciès sableux fin perméable

Profil de Baignade - Lac d'Ailette (02)

- Contexte géologique -

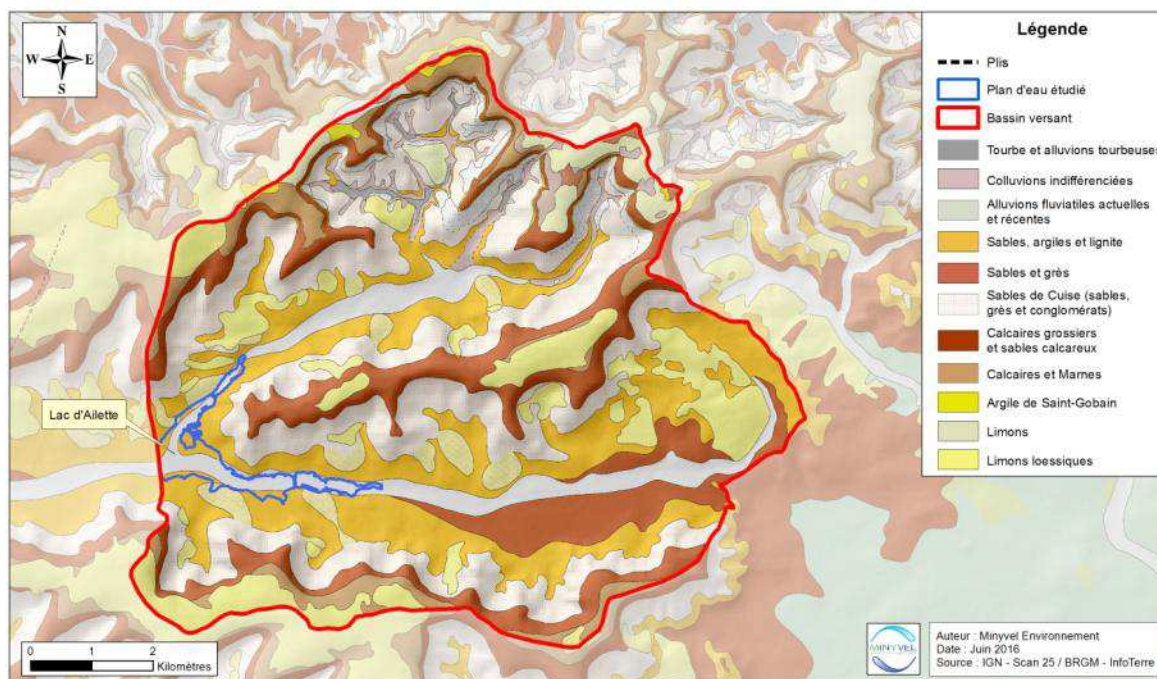


Figure 5 : Contexte géologique des abords du plan d'eau

2.4 Contexte hydrologique

2.4.1 Alimentation en eau principale

La retenue a été créée sur la confluence des ruisseaux du Bièvre et de l'Ailette, directement sur le lit. Il n'existe pas de dérivation des cours d'eau initiaux.

Profil de Baignade - Lac d'Ailette (02)

- Contexte hydrographique -

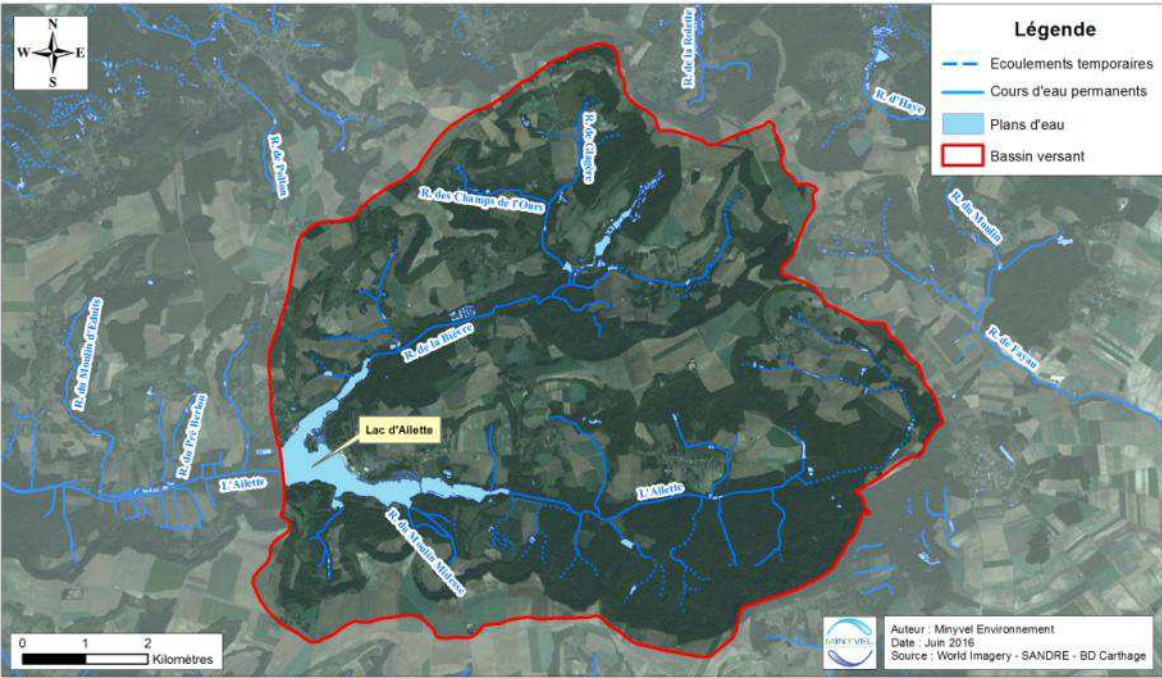


Figure 6 : Contexte hydrographique

Son alimentation en eau se fait donc essentiellement par les apports des deux ruisseaux principaux, et avec une contribution moindre par deux ruisseaux situés au sud du bras d'Ailette, le ru du Moulin Midesse et la source Solferino (golf).

L'évacuation de l'eau se fait par le barrage vers le Canal de l'Ailette qui alimente ensuite l'Aisne.

2.4.2 Apports des exutoires des réseaux d'eaux pluviales

Les eaux pluviales sont drainées via des collecteurs sur le site de Center Parc. Elles se rejettent ainsi tout le long du site. La plage est notamment encadrée par deux de ces rejets.

Il reste une inconnue quant au devenir des eaux usées et pluviales de la fosse à purin du poney club. Un suivi réalisé dans le cadre de l'étude du plan d'eau le 08/09/16 montre la présence de pollution bactériologique dans cinq collecteurs, dont deux à proximité immédiate de la plage.

La quantification des ces apports n'est pas possible.

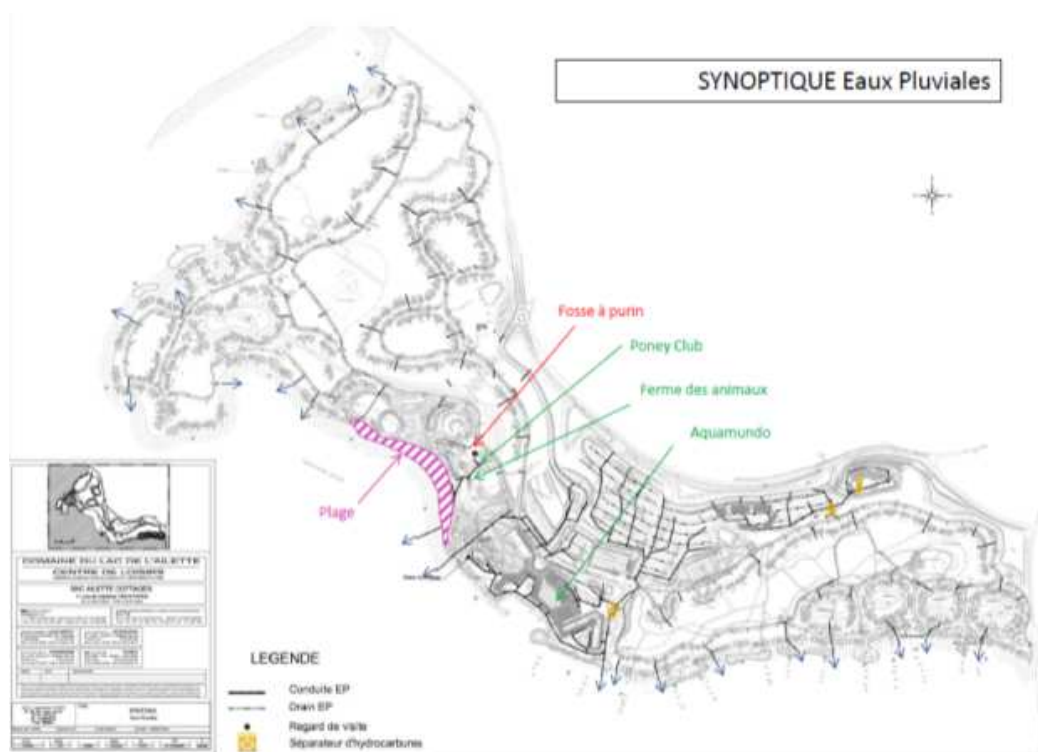


Figure 7 : schéma d'écoulement des eaux pluviales autour du Center Parc

Les eaux pluviales s'écoulant sur le golf et sur le pourtour de la base nautique, se dirigent vers le plan d'eau sans suivre de chemin pré défini.

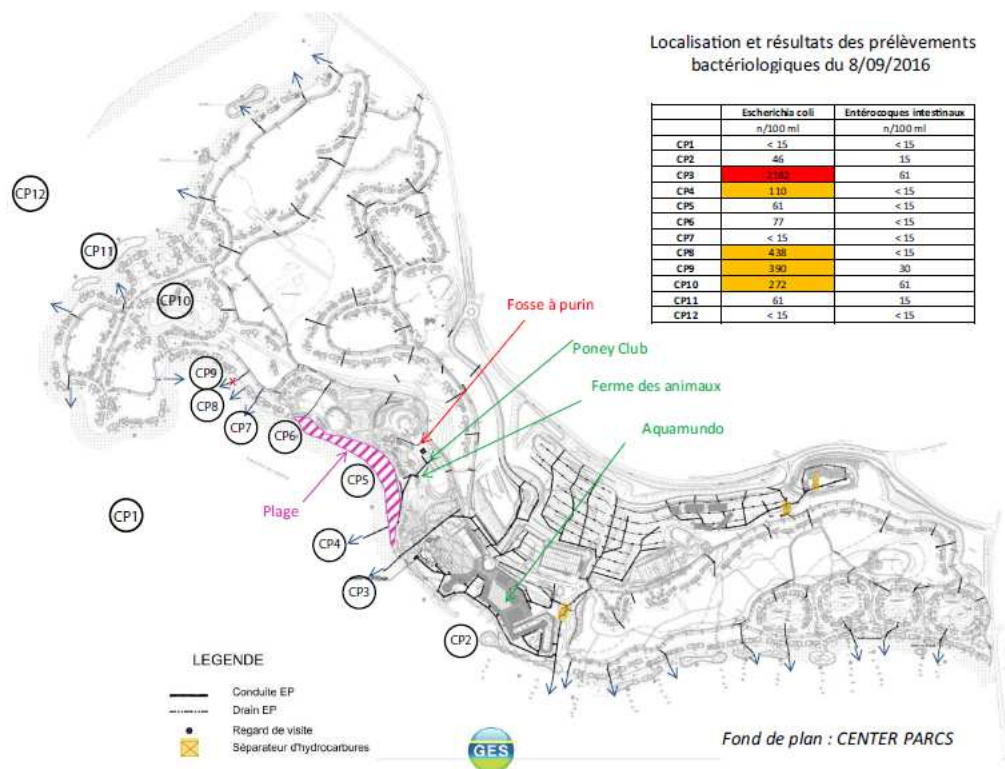


Figure 8 : Suivi des exutoires EP, GES 08/09/16

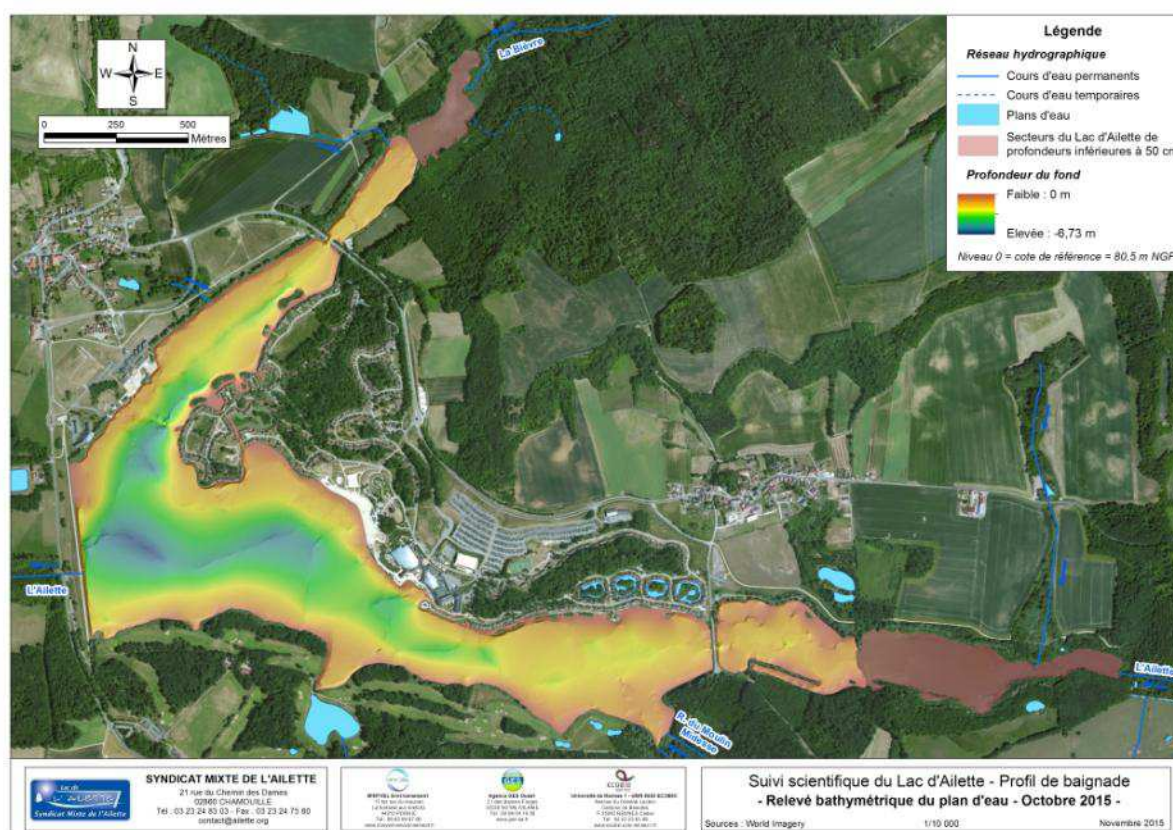
2.5 Fonctionnement global de l'hydrosystème, qualité de l'eau

2.5.1 Bathymétrie

Pour les besoins de l'étude, une bathymétrie a été menée sur l'ensemble du lac en 2015. Elle a permis de déterminer les volumes respectifs de chacune des masses d'eau, globalement puis pour chacune des anses.

Schématiquement, l'anse de la Bièvre est délimitée à l'aval par la D19, et l'anse de l'Ailette par la voie communale sur la digue.

La bathymétrie a été réalisée à l'aide d'un sondeur sur les parties navigables du lac, et à pied sur les anses.



Les volumes et surfaces des différentes parties du lac sont présentés ci-dessous :

Lac d'Ailette	Surface (m²)	Profondeur moyenne (m)	Volume (m3)	%
Lac d'Ailette	1 320 000	2	3 225 000	100

Anse Bièvre	Surface (m²)	Profondeur moyenne (m)	Volume (m3)	%
Anse Bièvre - zone Amont	41 386	0,45	18 624	1
Anse Bièvre -zone Aval	46 055	1,49	68 802	2
	87 441	1	87 426	3

Anse Ailette	Surface (m²)	Profondeur moyenne (m)	Volume (m3)	%
Anse Ailette - zone Amont	125 666	0,45	56 550	2
Anse Ailette - zone Aval	117 754	1,17	137 980	4
	243 420	2	194 530	6

Tableau 1 : volume et surface du Lac d'Ailette (dans son ensemble, dont les anses Bièvre et Ailette)

2.5.2 Marnage

Les côtes saisonnières du plan d'eau sont définies dans le règlement intérieur du Lac d'Ailette.

En saison estivale (avril à septembre), le niveau d'eau est maintenu à un niveau de 80.50 m NGF. En période hivernale, il est abaissé à 80.30 m NGF. Ce niveau théorique est susceptible de varier de 0.5m selon les apports de l'Ailette et de la Bièvre.

2.5.3 Végétation aquatique

En plus des hélophytes de bordures (ces roselières ont vu leur surface diminuée depuis les aménagements des cottages), le plan d'eau héberge plusieurs massifs d'hydrophytes.

En octobre, il a été observé :

- De la naïade sur les bordures du plan d'eau principal, lorsque la profondeur est inférieure à 2 m.
- Du potamot luisant, dans l'anse au sud de la Base de Loisirs

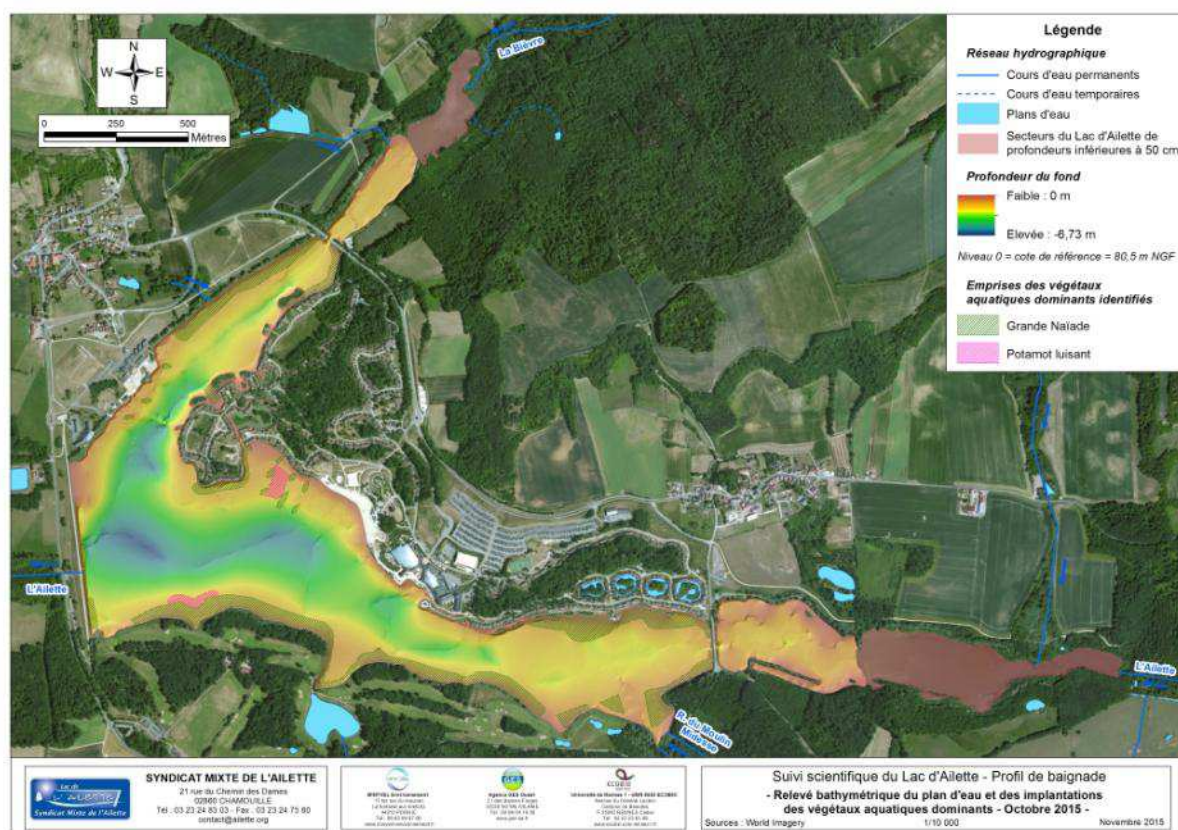
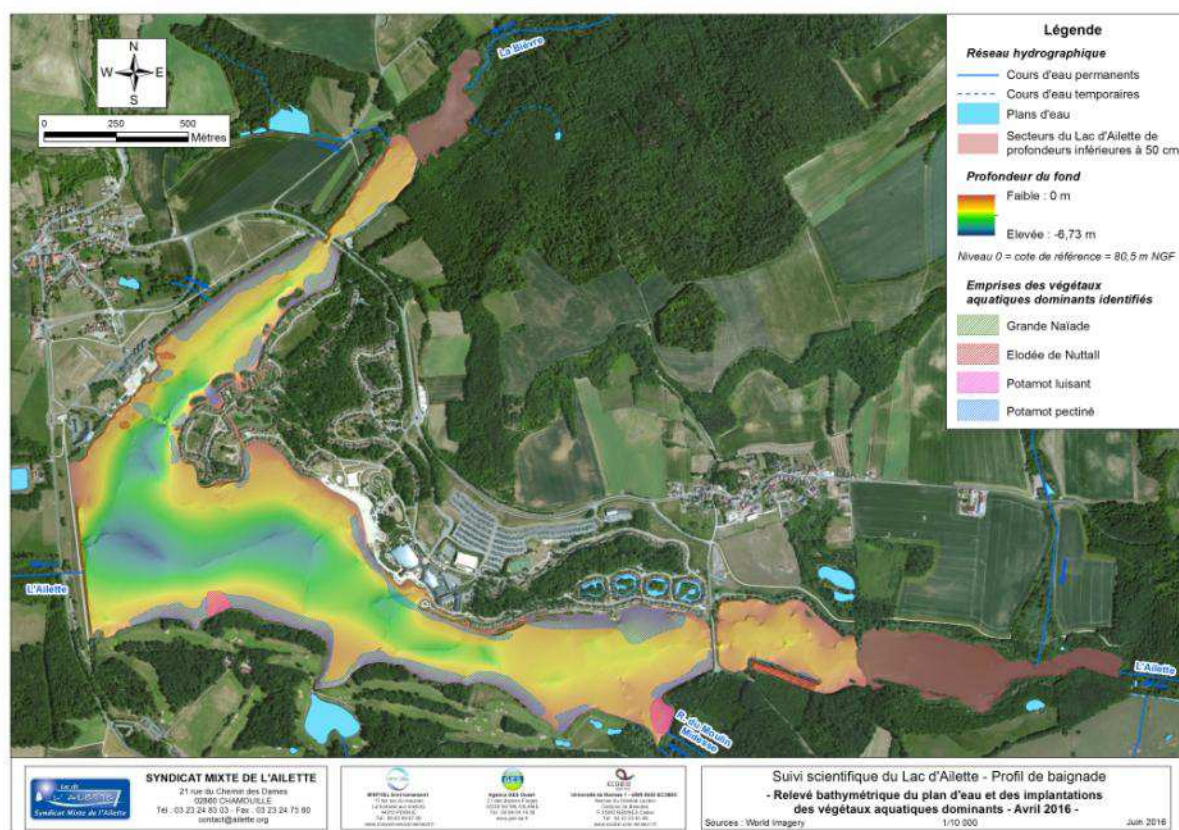


Figure 9 : Localisation des végétaux aquatiques, octobre 2015

Depuis de nombreuses années, le personnel du syndicat observe un développement exponentiel et printanier du potamogeton pectiné (qui oblige à un arrachage annuel sur 2 Ha pour la poursuite des activités nautiques). La prospection automnale n'étant pas favorable à la détection de cette espèce, elle a été reconduite en 2016.

En avril, il a été observé :

- Du potamogeton pectiné en lieu et place de la Najaïde sur les bordures du plan d'eau principal, lorsque la profondeur est inférieure à 2 m.
- Du potamogeton luisant, toujours implanté dans l'anse au sud de la Base de Loisirs et grandissant sur une portion de la berge sud est.
- De l'élodée, dans le bras de l'Ailette en amont du bourg de Neuville, malgré un faucardage total en 2015.



La surface occupée par les macrophytes est conséquente : la zone de profondeur de 0.7 à 2.5 m est colonisée sur 90 % de sa surface.

Espèces	Octobre 2015 (Surface en m ²)	Avril 2016 (Surface en m ²)
Potamot Pectiné	0	164417
Naïade	152520	0
Potamot Luisant	10224	11839
Elodée de Nuttall	0	8155

2.6 Caractéristiques climatiques de la zone d'Ailette

Le climat de la région du lac d'Ailette est « tempéré humide », caractérisé par des hivers vifs et des étés orageux avec des épisodes caniculaires.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	0,1	0,1	2,6	4,2	8,1	10,8	12,9	12,6	9,8	7,2	3,4	1,1	6,1
Température maximale moyenne (°C)	5,7	7,1	11,3	14,7	18,8	21,8	24,7	24,3	20,3	15,6	9,7	6,3	15,1

Figure 10 : Caractéristiques météorologiques de la zone d'étude, Météo France 1981-2000

Le profil accidenté bordant le lac d'Ailette engendre un régime des vents particulier. Cette particularité peut avoir une incidence sur la dérive des efflorescences des cyanobactéries.

2.7 Economie

Le plan d'eau est situé à cheval sur deux communes, Neuville sur Ailette et Chamouille.

Ces deux communes comptent respectivement environ 100 et 300 habitants.

Il est également situé à 10 km de Laon, préfecture qui compte 25 000 habitants.

Au delà de l'activité agricole, le site se prête aussi à des activités touristiques (golf, base nautique, centre de vacances).

2.8 Les activités (hors baignade) sur et autour du site

2.8.1 Activités touristiques

Le lac d'Ailette a la particularité d'héberger le Center Parc du Domaine d'Ailette sur sa berge nord.

Ce centre de vacances possède une capacité d'environ 4400 lits, et héberge un centre de séminaire de 1000 places.

Sa fréquentation depuis son ouverture se situe entre 900 000 et 1 000 000 de visiteurs par an.

2.8.2 Activités sportives

Le site du Lac d'Ailette est géré par le Syndicat Mixte de l'Ailette.

Ce dernier a comme une des ses missions d'exploiter les activités de loisirs et sportives présentes sur le périmètre du Lac, à savoir le golf situé sur la berge sud, et la base nautique à l'ouest.

2.8.3 Activité de pêche

La pêche sur le plan d'eau d'Ailette est encadrée par la Fédération Départementale de Pêche de l'Aisne. Le plan d'eau est classé en seconde catégorie piscicole.

Les empoissonnements depuis 2006 sont décrits en ci-dessous.

Année	Lieu	Espèce	Stade	Quantité
2014	Ailette et Bièvre	Tanche	Poissons de 2-3 kg	65 Kg
		Tanche	2 étés	10 Kg
		Carpe	Poissons de 6 à 8 Kg	3 sujets
		Brochet	1 et 2 étés	15 Kg
		Tout venant (gardon, able, rotengle)	1 et 2 étés	5 Kg
2013	Ailette	Brochet	1 été	150 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	25 000 alevins
	Bièvre	Brochet	1 été	100 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	25 000 alevins
2012	Ailette	Brochet	Alevins à vésicule de résorption	25 000 alevins
	Bièvre	Brochet	Alevins à vésicule de résorption	25 000 alevins
2011	Ailette	Brochet	1 été	60 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	45 000 alevins
		Perche	-	25 Kg
		Carpe	-	25 Kg
	Bièvre	Brochet	1 été	60 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	45 000 alevins
		Perche	-	25 Kg
		Carpe	-	25 Kg
2010	Ailette	Brochet	1 été	100 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	30 000 alevins
	Bièvre	Brochet	1 été	100 sujets
		Brochet	Alevins à vésicule de résorption	30 000 alevins
2009	Ailette	Brochet	Alevins à vésicule de résorption	25 000 alevins
	Bièvre	Brochet	Alevins à vésicule de résorption	30 000 alevins
2008	Ailette	Brochet	géniteurs	100 Kg
		Brochet	1 été	12 Kg
2007	Ailette	Brochet	géniteurs	35 Kg
		Tanche	-	30 Kg
		Brochet	1 été	10 Kg
	Bièvre	Brochet	1 été	60 Kg
	Bièvre (rempoissonnement payé par le CG02 suite à la vidange)	Gardon - Rotengle	-	1 300 Kg
		Tanche	-	400 Kg
		Carpe	-	100 Kg
		Perche	-	200 Kg
2006	Ailette et Bièvre	Brochet	géniteurs	100 Kg
		Brochet	1 été	15 Kg

Il est à noter que seules les queues d'étang Bièvre et Ailette sont ouvertes à la pêche, le reste du plan d'eau étant classé en réserve. La pêche de la carpe de nuit n'est autorisée que sur l'anse de l'Ailette.

2.8.4 Equipements du site

La carte des équipements rappelle l'emplacement de ces différentes activités sur le plan d'eau.

Profil de Baignade - Lac d'Ailette (02)

- Equipements du site -

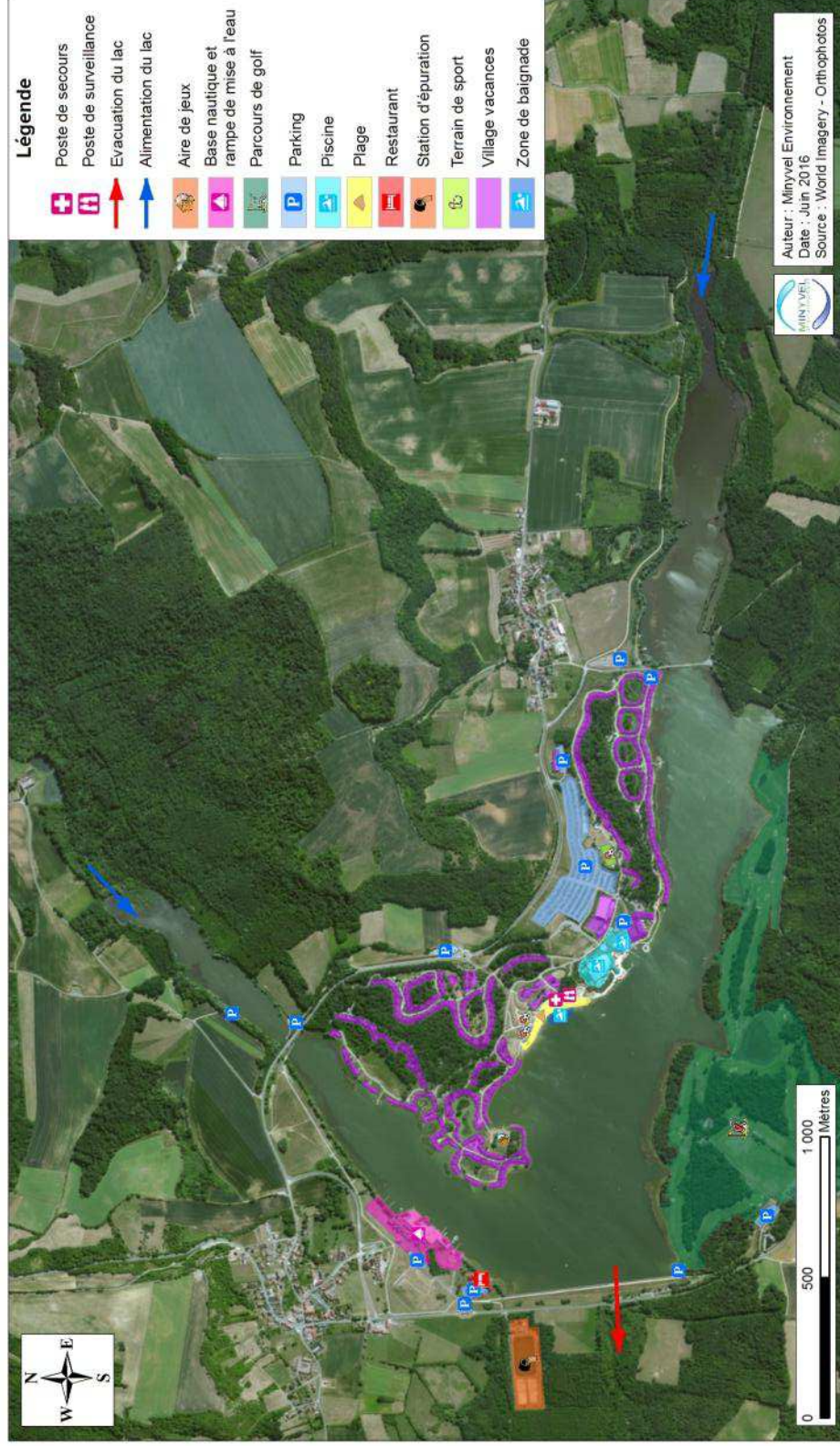


Figure 11 : Equipements du site

2.9 Occupation des sols

Sur un rayon de 5 km, la zone d'étude est marquée par l'importance des zones non urbanisées qui représentent au total 95% de la surface.

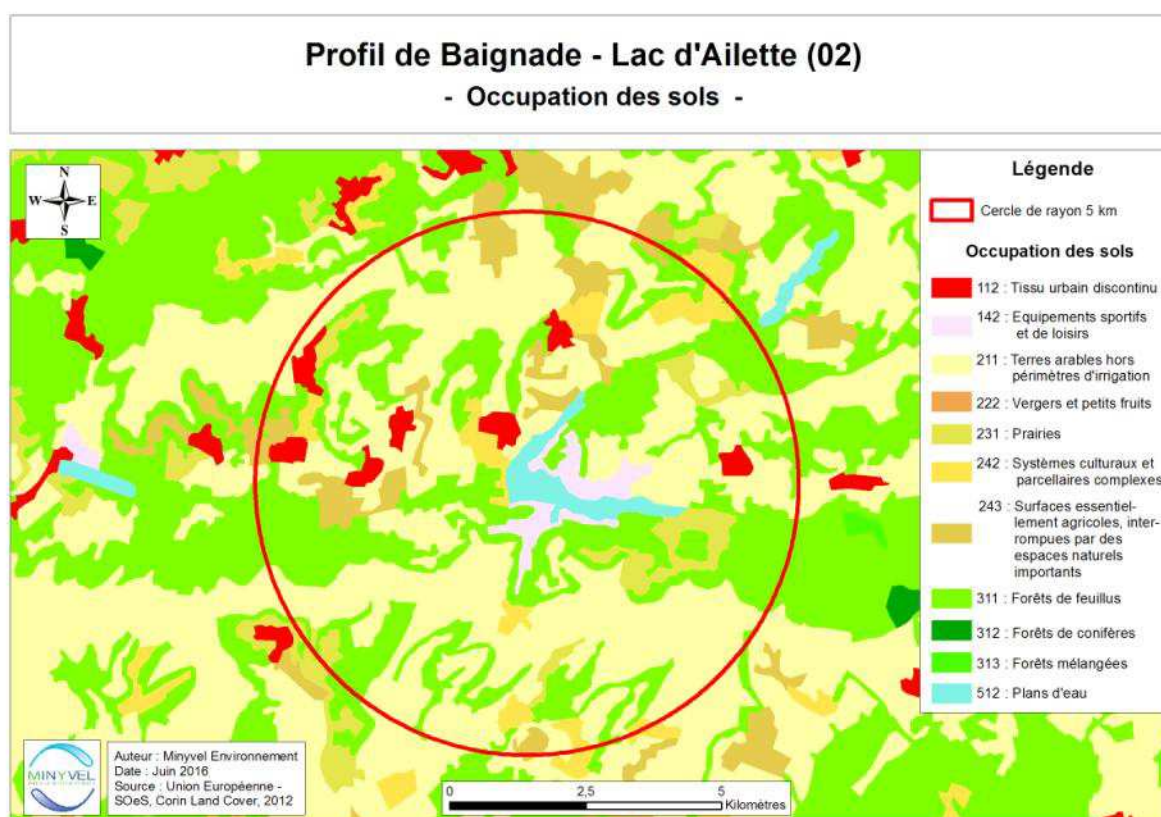


Figure 12 : Occupation des sols dans un rayon de 5 kms

Ces zones sont constituées essentiellement par des forêts et des zones de culture

Occupation du sol, rayon de 5 km autour du plan d'eau	Cumul surface (m ²)	%
Tissu urbain discontinu	1 998 333	3
Equipements sportifs et de loisirs	1 848 929	2
Terres arables hors périmètres d'irrigation	38 237 677	49
Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	3 061 221	4
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	2 959 856	4
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	4 124 858	5
Forêts de feuillus	24 558 619	31
Plans d'eau	1 716 896	2
Total	78 506 389	100

Tableau 2 : Occupation des sols dans le rayon de 5 km autour du plan d'eau

2.10 Assainissement des eaux sur le périmètre d'étude

2.10.1 Réseau d'assainissement collectif

Un réseau séparatif drainant l'ensemble des équipements des bases de loisirs et d'hébergement permet de collecter l'intégralité des eaux usées provenant des installations à proximité immédiate (restaurants, sanitaires, clubhouse du golf, hôtel ...). Le réseau séparatif drainant la zone d'hébergement, le plus proche de la plage, est détaillé dans le schéma suivant :

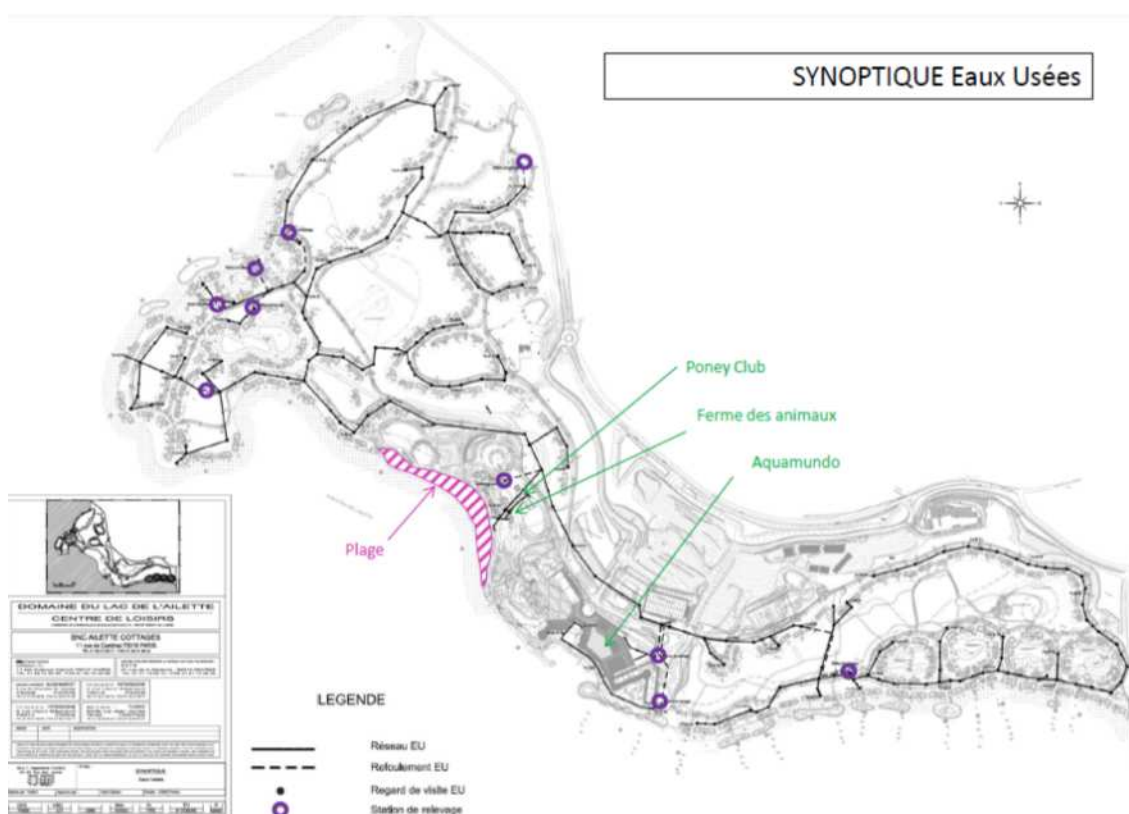


Figure 13 : Réseau d'eaux usées

Par ailleurs, le lavage des bateaux sur le centre nautique se fait sur une aire dédiée, collectant les eaux de lavage et de rinçage.

2.10.2 Assainissement non collectif

Les abords de la plage ne sont pas concernés par des installations d'assainissements autonomes.

Les installations des autres habitations en bordure de lac sont concernées par les assainissements non collectifs.

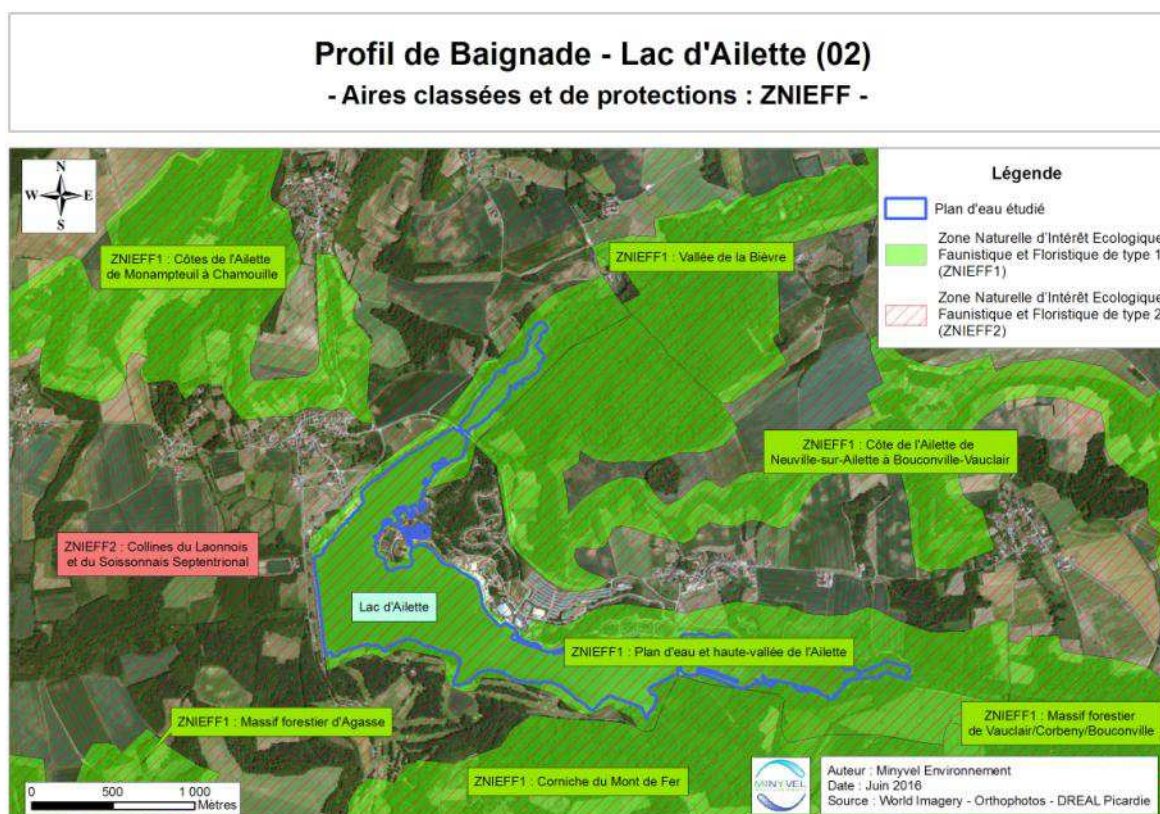
2.11 Sites remarquables dans le périmètre d'étude

Pour mémoire, les ZNIEFF sont des inventaires écologiques ayant pour objectif de porter à la connaissance des élus, des administrations et de tous les décideurs les éléments les plus importants du patrimoine naturel.

Les ZNIEFF sont de deux types :

- Type I : espaces remarquables, soit parce qu'ils sont exceptionnels et qu'y sont présentes des espèces rares ou menacées, soit parce qu'ils sont représentatifs de la diversité des écosystèmes.
- Type II : grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

Le plan d'eau de l'Ailette est intégré dans maillage de ZNIEFF, mais n'est pas sous l'emprise de zonage de type Natura 2000.



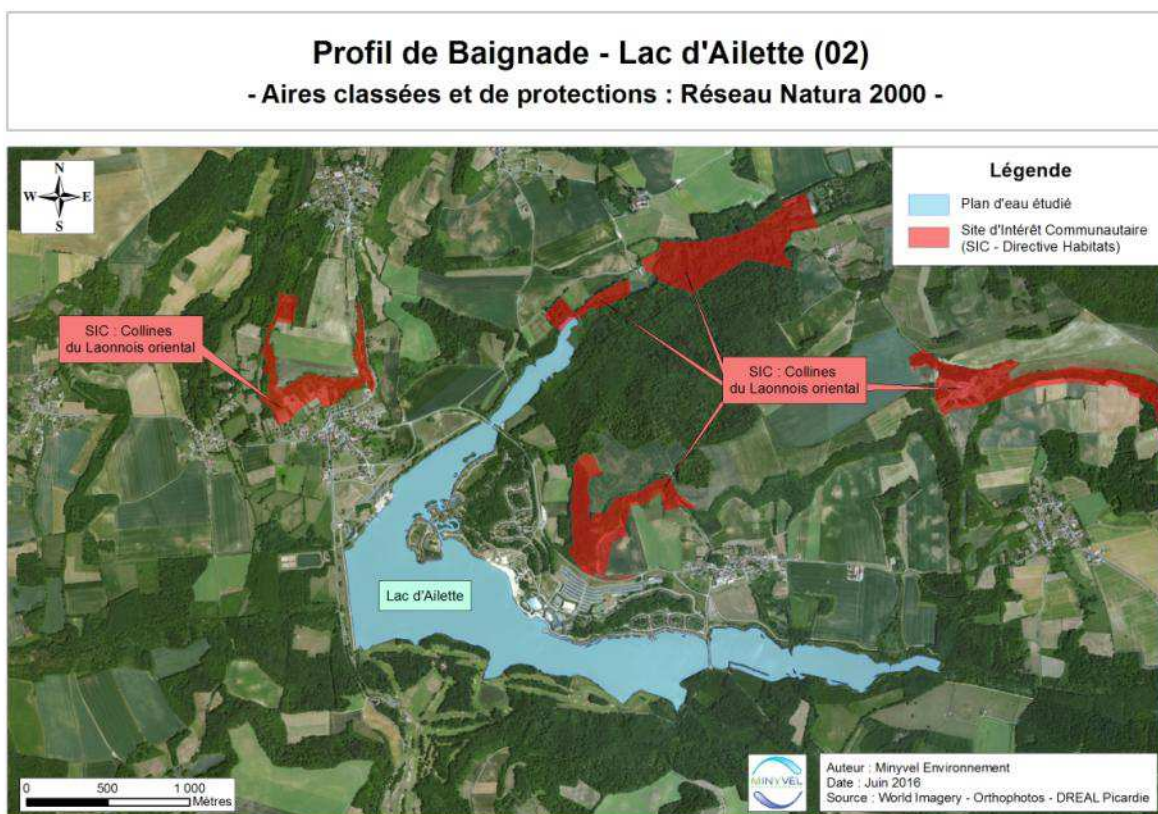


Figure 14 : ZNIEFF et Sites inscrits

Le texte ci-dessous décrit les spécificités naturelles du site.

Le site s'étend entre la cuesta d'Ile-de-France, au nord, la vallée de l'Aisne, au sud, les plaines de Champagne, à l'est et la forêt domaniale de Saint-Gobain, à l'ouest. Il intègre la totalité des collines du Laonnois (au nord de l'Ailette) et les marges nord-est du Soissonnais (entre l'Ailette et l'Aisne).

Cet ensemble est caractérisé à la fois par une diversité exceptionnelle de milieux, par une grande stabilité des séquences géologiques ainsi que par des successions topographiques et temporelles de milieux.

La séquence géologique la plus fréquente est la suivante :- limons sur le plateau, peu représentés car occupés surtout par des cultures ;- calcaires grossiers lutétiens (et notamment calcaires à nummulites) sur le rebord du plateau, localement exposés en petites corniches vives ;- argiles de Vaux-sous-Laon, niveau marqué par des sources au régime irrégulier ;- sables cuisien sur les versants, plus ou moins colluvionnés par des éléments provenant du Lutétien, localement entaillés de profonds ravins ;- argiles sparnaciennes, souvent en bas de pente, générant un niveau de source assez régulier ;- sables thanétiens ;- colluvions et alluvions modernes en fond de vallon et tourbe.

Plusieurs ensembles peuvent être individualisés, à l'intérieur desquels la récurrence des cortèges floristiques est frappante : montagne de Laniscourt, pied de la cuesta d'Ile-de-France, collines du Laonnois, secteur de Mauregny-en-haye, coteaux de la rive droite de l'Ailette et de l'Aisne...

*Le site possède des caractéristiques topographiques intéressantes, avec des phénomènes de cloisonnement des vallées (Ailette, Ardon sur une partie de son cours) et d'opposition de versant très marqués (présence de *Phyteuma nigrum**, en forêt domaniale de Vauclair ; de *Carex halleriana** et de *Thesium divaricatum*, en face, à Chermizy-Ailles).*

Le Laonnois présente aussi des originalités biogéographiques remarquables, avec :

- les cortèges boréo-montagnards de la tourbière de Cessières et d'Urcel ;*
- la rencontre d'influences continentales et atlantiques (transition entre les deux sous-espèces d'*Helianthemum nummularium* par exemple) ;*
- la limite nord française absolue pour plusieurs espèces de la flore (*Carex halleriana**...) et de la faune (Lézard vert...) ainsi que pour certaines unités phytosociologiques (*Fumano procumbentis*-*Caricetum humilis*...) ;*
- une tonalité montagnarde générale très marquée, qui prend toute son ampleur dans les végétations des pentes exposées au nord mais aussi au travers de groupements de pelouses ;*
- un micro-endémisme marqué des groupements de pelouses thermophiles.*

Description de la plage

2.12 Historique de la baignade sur le plan d'eau de l'Ailette

A la suite de la création du lac, un centre nautique et une plage gérée par le syndicat ont été créés sur la berge nord.

A compter de 2006, l'installation du Center Parc sur ce site a profondément remanié l'endroit. La plage a été aménagée pour le seul usage des utilisateurs du site de Center Parc.

En 2014, suite à un épisode de prolifération de cyanobactéries, la baignade a été interdite pour la première fois pendant plusieurs jours.

2.13 Description physique du site

2.13.1 La localisation et le type de plage

Un espace de baignade, dont l'accès est réservé aux usagers du Center Parc, est aménagé sur le plan d'eau, en l'occurrence sur la berge nord.

Le haut de la plage débouche directement sur le chemin piétonnier périphérique et sur les équipements du site (sanitaires, poste de secours).

La surface totale de cette espace (plage et gazon) est de l'ordre de 700 m².

2.13.2 La zone de bain et les lignes d'eau en place

2.13.2.1 Les zones de bain

La zone de bain mesure **80 m de long** (longueur de plage) et **20 m au plus large**.

Le dénivelé est prononcé, et la baignade atteint au plus profond 1.8 m pour le grand bain.

La profondeur est susceptible de diminuer au cours de l'été (pour mémoire, le niveau de l'eau peut avoir baissé de près de 50 cm à la fin de la saison).

2.13.3 Le poste de secours et bloc sanitaire

Un poste de secours est implanté en partie haute de la plage.

Il comprend un local réservé aux surveillants, un panneau d'information.

Des panneaux d'affichage signalent la réglementation de la baignade actuelle.

2.13.4 Le contrôle de l'accès à la plage et l'information au public

L'accès à la plage est réservé aux usagers du centre toute l'année.

Le site est interdit aux engins motorisés, hors véhicules de service.

2.14 L'activité de baignade

2.14.1 Les horaires d'ouverture et de surveillance

La baignade est ouverte et surveillée sur la période de mi juin à mi septembre de la manière suivante de 10h00 à 18h00.

2.14.2 Le nombre de baigneurs fréquentant le site

Nos passages à proximité de la plage lors du suivi ont montré la présence simultanée à un instant « t » de 30 personnes dans l'eau et 50 sur la plage lors des journées ensoleillées estivales.

3 Etude la qualité de l'eau

3.1 Qualité microbiologique

Le texte ci-dessous rappelle la réglementation mise en place pour les baignades.

La gestion des eaux de baignade est régie par le droit communautaire via la directive 2006/7/CE du 15 février 2006, laquelle, après une entrée en vigueur progressive, se substituera à la précédente directive 76/160/CEE du 8 décembre 1975 dans tous les états membres de l'union européenne, le 31 décembre 2014 au plus tard.

La directive 2006/7/CE a été transposée en droit français par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (article 42) et ses textes d'application, codifiés dans le code de la santé publique (articles L.1332-1 à L.1332-9 et D.1332-14 à D.1332-42). Trois arrêtés complémentaires sont venus préciser les modalités d'application d'un certain nombre de dispositions.

Depuis le 1^{er} janvier 2013, en France, l'ensemble des dispositions de cette directive sont désormais applicables, ce qui met fin à la période transitoire 2010-2012, caractérisée par une application partielle et concomitante des deux directives. Si la qualité des eaux de baignade relève juridiquement de la responsabilité des collectivités territoriales, son contrôle est organisé par les services déconcentrés du ministère en charge de la santé, au sein des agences régionales de santé (ARS). Ainsi, chaque année, la délégation morbihannaise de l'ARS Bretagne organise et met en œuvre le programme du contrôle sanitaire des eaux de baignade recensées par les collectivités. Il est à noter que certains paramètres de qualité pouvant traduire un risque sanitaire pour les usagers ne sont pas spécifiquement réglementés par le droit communautaire. C'est en particulier le cas pour le phytoplancton toxique qui peut se développer dans les plans d'eau intérieurs et les macroalgues dont les échouages peuvent affecter les eaux côtières et estuariennes, pour lesquels la directive de 2006 laisse à chaque état membre la liberté de mettre en œuvre les mesures nécessaires de suivi, de prévention et de gestion des risques sanitaires.

Les modalités de suivi complémentaire de ces paramètres et les mesures de gestion associées font l'objet d'instructions particulières relayées chaque année par la direction générale de la santé (DGS) à ses services déconcentrés. Elles font à ce titre partie intégrante de la surveillance sanitaire globale des eaux de baignade assurée par l'ARS.

3.1.1 Classement sanitaire

Depuis la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement sanitaire est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE.

Le classement est établi en fonction des résultats d'analyses obtenus pour les 2 seuls paramètres microbiologiques *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux sur quatre années consécutives et selon de nouvelles hypothèses statistiques. Ces deux paramètres sont des indicateurs de pollutions d'origine fécale, respectivement récentes et anciennes, et peuvent être associés à la présence de pathogènes dont la détection de routine est peu aisée (espèces variées, techniques coûteuses ...).

Les autres paramètres, qui étaient suivis en application de la directive 76/160/CEE, comme les coliformes totaux ou les paramètres physicochimiques, ne sont plus utilisés pour calculer le classement.

La nouvelle directive a établi de nouveaux seuils pour la détermination des classes de qualité de l'eau de baignade.

La directive 2006/7/CE fixe à l'ensemble des états membres l'objectif d'atteindre une qualité d'eau au moins suffisante d'ici la saison 2015.

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

* Evaluation au 95^e percentile.

** Evaluation au 90^e percentile.

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

Tableau 3 : Classement selon la directive 2006/7/CE

Un classement qui se base sur les quatre dernières années écoulées et qui tient compte des aléas exceptionnels

La directive 2006/07/CE introduit également **la notion de contamination microbiologique à court terme**, dont les causes doivent être clairement identifiables, dont les effets ne doivent durer que 72h maximum, et pour lesquels l'autorité compétente a établi des mesures de prévention et de gestion.

Elle permet d'écarter du calcul du classement de baignade un échantillon pour cause de pollution ponctuelle (selon le schéma décisionnel ci-dessous), à hauteur de 15% des échantillons de la période de mesure (en l'occurrence quatre ans de suivi) et un échantillon par saison au maximum.

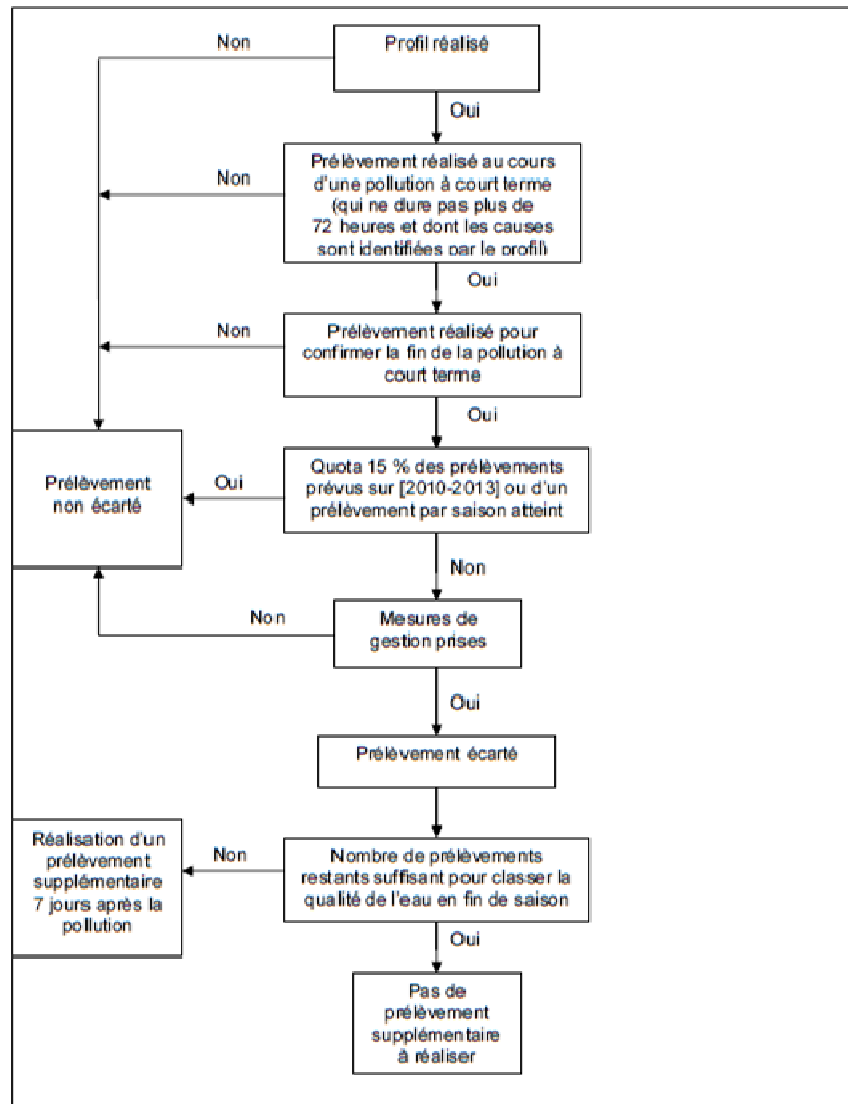


Figure 15 : Logigramme relatif à la possibilité d'écarter un prélèvement

3.1.2 Gestion de la baignade au jour le jour : valeurs seuil de qualité pour un échantillon ponctuel

Au cours d'une saison balnéaire, lors du suivi de routine ou d'un prélèvement exceptionnel dans le cadre d'une suspicion ou d'une détection d'une pollution microbiologique de l'eau de baignade, des valeurs seuils sont utilisées pour une lecture instantanée du résultat. Le tableau ci-dessous indique les valeurs indicatrices pour un prélèvement ponctuel des trois classes de qualité suivantes : bon, moyen ou mauvais.

Qualification d'un prélèvement	E.coli (UFC/100 ml)	Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)
Bon	≤ 100	≤ 100
Moyen	>100 et ≤ 1800	>100 et ≤ 660
Mauvais	> 1800	> 660

Figure 16 : Valeurs seuils de qualification d'un prélèvement ponctuel

Ces seuils permettent d'apprécier les épisodes de pollution à court terme.

C. DIAGNOSTIC

4 Sources de pollution pré-identifiées

4.1 Les sources de pollutions bactériologiques

Le risque bactériologique n'est pas pré retenu pour le plan d'eau d'Ailette, à la vue de son historique.

4.2 Les sources de pollution par les cyanobactéries

Les cyanobactéries sont susceptibles de se développer dans certaines parties du plan d'eau puis par entraînement avec le vent se déposer ou se concentrer au niveau de la zone de baignade. Leur accumulation peut entraîner un dépassement ponctuel des niveaux de classification. Depuis 2014, ce risque est clairement identifié.

Diagnostic		
Principales sources de pollution inventoriées	Impact	Distance de la zone de baignade
Cyanobactéries	fort	proximité

Tableau 4 : Evaluation du risque de pollution par les cyanobactéries

5 Analyses des risques

Remarque : cette analyse utilise notamment les données (suivi ARS) issues des saisons de baignade 2012 à 2015.

5.1 La transparence de l'eau : au delà du risque de noyade, cette transparence conditionne l'écosystème

La variation de la transparence de l'eau au fil des saisons est un phénomène normal. Une visibilité plus faible oblige les surveillants de baignade à augmenter leur vigilance (les baigneurs en difficulté sous la surface de l'eau sont alors moins visibles). Sur le plan d'eau de l'Ailette, la transparence, généralement de l'ordre du mètre, est suffisante pour la pratique de la baignade.

5.2 Le Risque Bactériologique

5.2.1 Les concentrations en Coliformes fécaux

Les **paramètres bactériologiques** sont les *dénominateurs communs* entre l'ancienne (76/160/CE) et la nouvelle directive européenne (2006/7/CE).

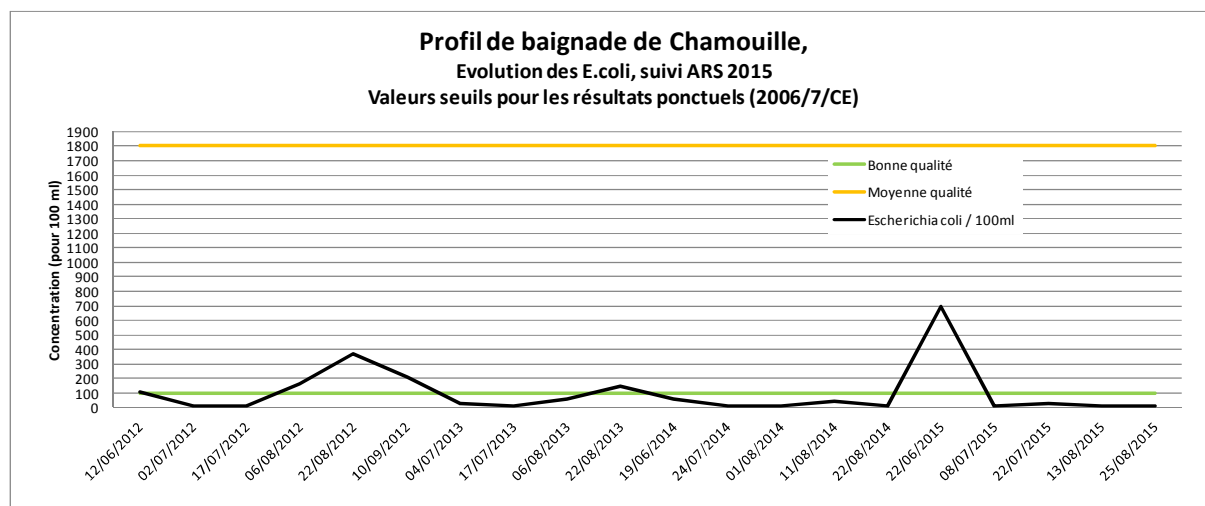


Figure 17 : Evolution des E.coli, 2012 à 2015 (classement selon la directive 2006/7/CE)

Sur la période comprise entre 2012 et 2015, les valeurs d'*E.coli* relevées lors du suivi classe le plan d'eau en bonne qualité, malgré les pics observés respectivement en 2012, en 2013 et 2015. Ces épisodes restent peu impactant sur la qualité globale de la baignade. Il est à noter que la pluviosité était nulle en 2012 et 2013 lors de ces épisodes. Seul le pic du 22/06/15 fait suite à une pluviosité conséquente de 6.8 mm sur 24h. Le ruissellement ou une surcharge

hydraulique des réseaux ne peuvent donc pas expliquer à lui seul les apparitions de charge microbienne.

5.2.2 Les concentrations en Streptocoques ou Entérocoques intestinaux

Le suivi des streptocoques montre les mêmes variations que celui des *E.coli*, à savoir des concentrations faibles. Les eaux se classent en bonne qualité pour ce paramètre.

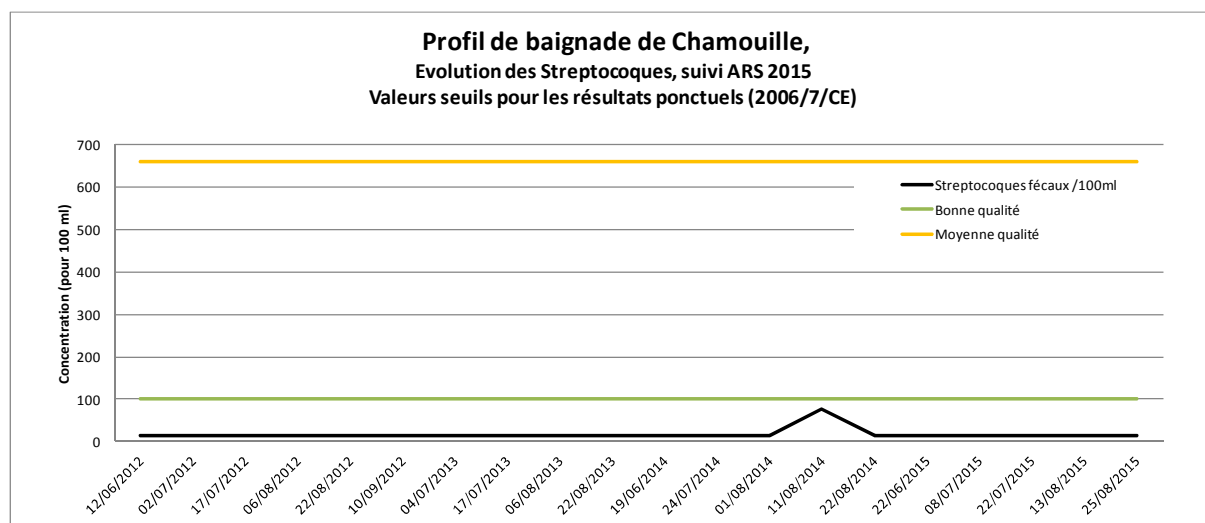


Figure 18 : Evolution des streptocoques, 2012 à 2015 (classement selon la directive 2006/7/CE)

5.3 Le classement annuel de qualité bactériologique

Le nouveau classement statistique sur quatre saisons est plus favorable à la baignade de l'Ailette.

A l'issue de la saison 2015, le classement statistique positionne la baignade en **qualité excellente** vis-à-vis du paramètre bactériologique.

	Classement			
Année	2012	2013	2013	2013
Classement	B	excellente	excellente	excellente

Tableau 5 : classement annuel de la baignade de l'Ailette

5.4 Les risques liés au développement de cyanobactéries

5.4.1 Les Cyanobactéries

Les cyanobactéries sont des microalgues d'eau douce dotées, pour certaines espèces, de capacités à produire des toxines. Elles peuvent de ce fait avoir potentiellement un impact sanitaire sur l'homme et les autres organismes inféodés au plan d'eau. Elles sont susceptibles de se développer dans certaines parties d'un plan d'eau puis, entraînées par le vent, peuvent venir se concentrer au niveau de la zone de baignade. Leur accumulation peut entraîner un dépassement des seuils sanitaires basés sur la concentration en biomasse de cyanobactéries et la quantité de toxines et, le cas échéant, des restrictions des usages récréatifs.

5.4.1.1 Généralités

Les cyanobactéries sont des procaryotes photosynthétiques. Elles sont présentes dans la plupart des écosystèmes. Dans les milieux aquatiques, elles sont benthiques ou planctoniques. Bien que ces microorganismes présentent une structure cellulaire similaire à celle des bactéries (absence de noyau et d'organites intracellulaires), ils ont longtemps été classés dans le règne végétal du fait de leurs caractéristiques propres aux algues. En effet, la plupart des cyanobactéries des eaux continentales possèdent de la chlorophylle a. Elles renferment aussi généralement d'autres pigments photosynthétiques tels que des phycobiliprotéines (phycocyanine).

La multiplication des cyanobactéries est végétative, c'est-à-dire asexuée. Elle s'effectue par division binaire d'une cellule mère en deux cellules filles, par bourgeonnement ou par divisions multiples. Selon les espèces et les conditions environnementales, les temps de doublement des populations varient de quelques heures à plusieurs jours.

5.4.1.2 Les proliférations ou blooms de cyanobactéries

Dans les conditions environnementales qui leur sont favorables, les cyanobactéries connaissent des phases de prolifération massive, aussi qualifiée d'efflorescences ou de blooms. Ces proliférations se traduisent sur une courte période de temps (quelques jours) par la production d'une **biomasse importante** et par **une forte diminution de la diversité spécifique** dans le compartiment phytoplanctonique **puisque une ou deux espèces deviennent alors très largement dominantes**.

Elles peuvent provoquer une coloration de l'eau, en général du vert au bleu, qui dépendra des pigments majoritairement présents dans l'espèce dominante.

Cette coloration de l'eau constitue un premier signal d'alerte.

5.4.1.3 Les cyanobactéries toxiques et leurs impacts sanitaires

Les cyanobactéries peuvent produire plusieurs types de toxines agissant sur différents organes cibles (foie, système nerveux, peau et muqueuses).

Ces toxines synthétisées par les cellules sont majoritairement intracellulaires : moins de 10 à 20 % de la teneur totale en toxine est extracellulaire. Elles sont le plus souvent libérées dans le milieu à l'occasion de la sénescence, de la mort ou de la lyse cellulaire. Cependant dans certains cas, comme celui de la cylindrospermopsine, une proportion importante de la toxine peut être libérée dans le milieu par les cellules en phase de croissance.

Le tableau ci-dessous indique les espèces potentiellement productrices de cyanotoxines selon la bibliographie internationale.

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.	
Gomphosphaeria sp.	Gomphosphaeria
Oscillatoria sp.	Oscillatoria*
Rhabdoderma sp.	Rhabdoderma

***genres et espèces potentiellement toxiques**

Tableau 6 : Taxonomie des cyanobactéries, afsset juillet 2006

Ainsi, la baignade dans des eaux affectées par des proliférations de cyanobactéries peut entraîner à court terme des troubles cutanés (démangeaisons, éruptions cutanées...), gastro-intestinaux neurotoxiques en cas d'ingestion.

5.4.1.4 Les effets néfastes des cyanobactéries sur le cadre de vie

Les efflorescences peuvent provoquer une modification de l'aspect de la ressource soit en induisant une coloration inhabituelle de l'eau (du vert au bleu selon les pigments majoritaires de l'espèce dominante), soit en formant des écumes en surface de l'eau qui se déplacent selon les vents dominants. Elles peuvent également provoquer une nuisance olfactive lors de leur décomposition.

Ainsi, la coloration, l'odeur et la texture de l'eau peuvent décourager la baignade.

5.4.1.5 L'impact des cyanobactéries sur l'écosystème aquatique

Les proliférations de cyanobactéries s'effectuent le plus souvent au détriment du développement des autres microorganismes photosynthétiques (compétition pour les nutriments et la lumière). Par conséquent, il peut être observé une perturbation de la biodiversité de l'écosystème aquatique ainsi que des réseaux trophiques car les cyanobactéries sont peu ou pas consommées par le zooplancton.

Les proliférations massives peuvent également engendrer une diminution de la teneur en oxygène de l'eau et causer la mortalité de poissons.

La production de toxines peut avoir pour conséquences des mortalités de poissons (intoxication directe), d'oiseaux (intoxication directe ou via leur alimentation) ou d'animaux domestiques ou sauvages par abreuvement à proximité d'écumes toxiques.

5.4.1.6 Les facteurs propices à la prolifération des cyanobactéries

Selon la communauté scientifique, les proliférations de cyanobactéries sont associées à trois facteurs principaux.

D'une part, une forte stabilité physique de la colonne d'eau favorise le développement et la persistance des efflorescences.

De plus, la croissance des cyanobactéries nécessite des conditions météorologiques favorables (luminosité, température, orientation et intensité des vents).

Enfin, les éléments nutritifs (phosphore et/ou azote) sont des facteurs limitants pour la croissance des cyanobactéries.

Certaines espèces filamenteuses appartenant à l'ordre des Nostocales (Aphanizomenon, Anabaena, Cyndrospermopsis) présentent des cellules spécialisées (hétérocystes) leur conférant la capacité de fixer l'azote atmosphérique. Il a même été montré que la réduction des concentrations en nitrates pouvait favoriser le développement des Nostocales au détriment des autres cyanobactéries. C'est pourquoi la diminution des concentrations en nitrates, contrairement à la maîtrise des apports de phosphates, n'est pas la seule stratégie efficace de prévention des proliférations de cyanobactéries.

La plupart des proliférations de cyanobactéries surviennent dans des milieux eutrophes dont les charges en phosphore, principalement sous forme orthophosphates, sont élevées (valeur indicative : > 35 µg/L en phosphore total ou 0,035 mg/l de P).

Le tableau ci dessous indique les seuils, notamment en concentration de phosphore total, classant les eaux selon leur degré d'eutrophisation : les eaux d'excellente qualité sont ultraoligotrophes ou oligotrophes, les eaux en cours d'enrichissement (apports anthropiques,...) sont mésotrophes, et les eaux enrichies voir trop riches en nutriments sont eutrophes ou hypereutrophes

Niveau de trophie	Phosphore total mg/m3	Chlorophylle a mg/m3	Maximum chlorophylle mg/m3	Moyenne du disque Secchi m	Minimum disque Secchi m
Ultra oligotrophe	< 4	< 1	< 2,5	> 12	> 6
Oligotrophe	< 10	< 2,5	< 8,0	> 6	> 3
Mestotrophe	10 et 35	2,5 et 8	8 et 25	6 et 3	3 et 1,5
Eutrophe	35 et 100	8 et 25	25 et 75	3 et 1,5	1,5 et 0,7
Hyper eutrophe	> 100	> 25	> 50	< 1,5	< 0,7

Tableau 7 : Caractéristiques des différents niveaux d'eutrophisation, OCDE

En fait, et dans l'état actuel des connaissances, il reste encore extrêmement difficile de prédire le développement d'une prolifération de cyanobactéries dans un plan d'eau ou dans certains cours d'eau au-delà de dix jours.

5.4.1.7 Observer et détecter les cyanobactéries

La principale difficulté inhérente à l'échantillonnage des cyanobactéries en milieu naturel est liée à l'hétérogénéité de leur distribution dans l'espace et dans le temps. Des proliférations semblent parfois se former subitement, tandis que d'autres, très visibles à un moment donné, disparaissent brutalement. Cela s'explique par les migrations circadiennes, le cycle de vie des populations, la prédation, les conditions climatiques, etc.

L'orientation et la force des vents peuvent aussi déplacer significativement les biomasses sur un plan d'eau voir amener un amoncellement de cellules mortes sur la plage (la plage est en général situé sur les berges nord-ouest à nord-est du plan d'eau pour bénéficier du maximum d'ensoleillement, elle se trouve alors exposée aux vents dominants (ouest, sud ouest)).

A titre illustratif, les deux clichés suivants montrent deux points éloignés seulement de cinq mètres, l'un est sous le vent, l'autre est au vent.



Figure 19 : Au vent (amoncellement de l'efflorescence), sous le vent (eau limpide) note : photo d'illustration (hors baignade étudiée)

Le lieu et la profondeur d'échantillonnage sont idéalement déterminés en fonction des informations souhaitées : évaluation du danger en un point donné (au point où le danger semble maximal) ou obtention d'une valeur moyenne. Les usages de l'eau entrent souvent

en ligne de compte pour déterminer ces paramètres : baignade à partir de la rive et/ou activités nautiques sur l'ensemble du plan d'eau.

L'observation directe d'un hydrosystème est un moyen simple de détecter une prolifération de cyanobactéries. La couleur de l'eau (coloration anormale ou variation de la coloration sur une période courte, de l'ordre de quelques jours) et l'aspect de la surface (accumulation de biomasse sous forme d'amas ou de film en surface) peuvent signaler une prolifération phytoplanctonique, éventuellement due à des cyanobactéries.

De la même manière, la mesure de la transparence de l'eau peut compléter l'observation visuelle de la coloration de l'eau.

La transparence de la colonne d'eau est mesurée à l'aide d'un dispositif intitulé « disque de Secchi » divisé en secteurs blancs et noirs que l'on immerge. La transparence est exprimée par la profondeur à laquelle il n'est plus possible de discerner les secteurs blancs des secteurs noirs du disque. On peut parler de variation de la transparence si une différence d'une trentaine de cm est observée entre deux mesures hebdomadaires (dans la mesure du possible, il faut mieux effectuer ces mesures quotidiennement).

Cependant, le contrôle du plan d'eau par la seule observation de la coloration de l'eau reste une technique qui peut être mise à défaut. Ainsi des plans d'eau devenus verdâtres en quelques jours peuvent seulement être sujet à une prolifération de micro algues non toxiques comme par exemple les chlorophycées ou les diatomées.

Par ailleurs, le développement des cyanobactéries peut se faire dans les profondeurs du plan d'eau, en l'absence de tout changement visible dans l'hydrosystème.

Par conséquent, la confirmation de la présence des cyanobactéries nécessite une analyse complémentaire afin de déclencher la réponse la plus appropriée. Sur le terrain, une mesure à l'aide d'une sonde spécifique des cyanobactéries telle la sonde mesurant la concentration en phycocyanine (pigment propre au groupe des cyanobactéries) permet une détection immédiate de leur présence et une estimation approximative de leur biomasse. Un dénombrement effectué en laboratoire permet de mettre en évidence l'espèce ou les espèces incriminée(s) (temps de réponse plus long).

5.4.2 Seuils et modalités de gestion des risques sanitaires pour les eaux récréatives

Selon un document intitulé "Toxic cyanobacteria in water. A guide to their public health consequences, monitoring and management" (I. CHORUS et J. BARTRAM) qui a été publié en 1999 par l'Organisation Mondiale de la Santé, des précautions sont à prendre dans les lieux de baignades, lorsqu'il y a prolifération de cyanobactéries. Selon ce document, ont été définis 2 niveaux de danger basés sur la biomasse cyanobactérienne et la concentration en chlorophylle a. Pour chacun de ses niveaux, sont exposés les risques à court et long terme pour la santé ainsi que les actions recommandées.

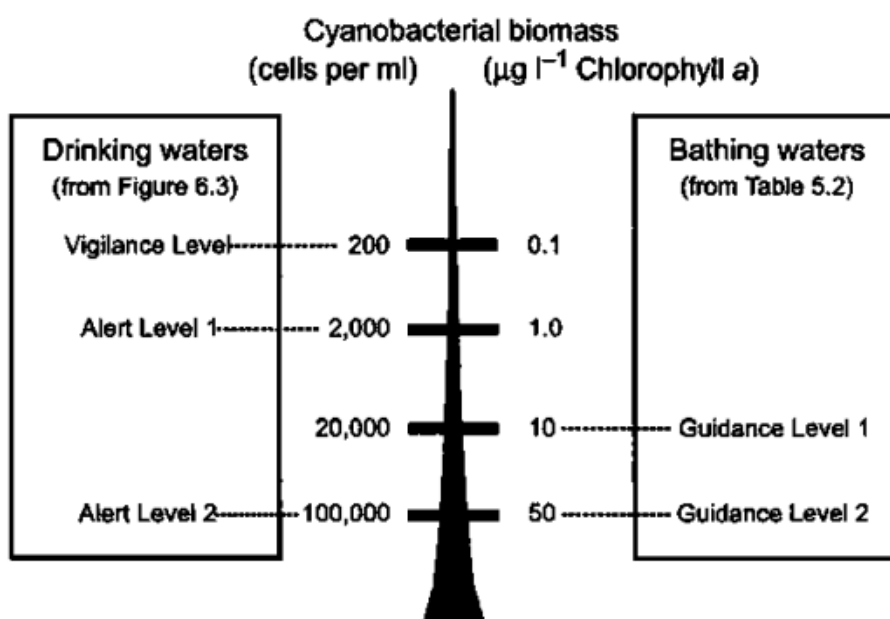


Figure 20 : Recommandations de l'O.M.S. (1999)

Considérant les recommandations de l'OMS, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a proposé dans l'avis du 6 mai 2003 un arbre décisionnel pour la surveillance des zones de baignade. Les 3 niveaux d'alerte ont été fixés sur la biomasse cyanobactérienne et sur la concentration en microcystines.

Basé sur cet avis, la Direction Générale de la Santé a publié depuis 2003 des recommandations de surveillance et de gestion de phénomènes de prolifération de cyanobactéries dans des eaux de baignade

Ces circulaires préconisent le suivi régulier des zones de baignades aménagées avec plusieurs niveaux d'intervention et d'information au public.

La dernière en date, référencée DGS/EA4/2014/166, datée du 23 mai 2014, et relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à partir de 2014, récapitule l'ensemble des paramètres de suivi. La principale évolution apportée par ce texte vis-à-vis des précédents, concernant les cyanobactéries, est l'apparition de la notion de « toxigènes » dans les dénombrements. Mais du fait de la difficulté de sa mise en œuvre, elle a été modifiée par le directif GS/EA4 n° 2015-181 du 2 juin 2015.

Le tableau ci-dessous récapitule les règles de gestion en vigueur en Pays de la Loire pour la saison 2015.

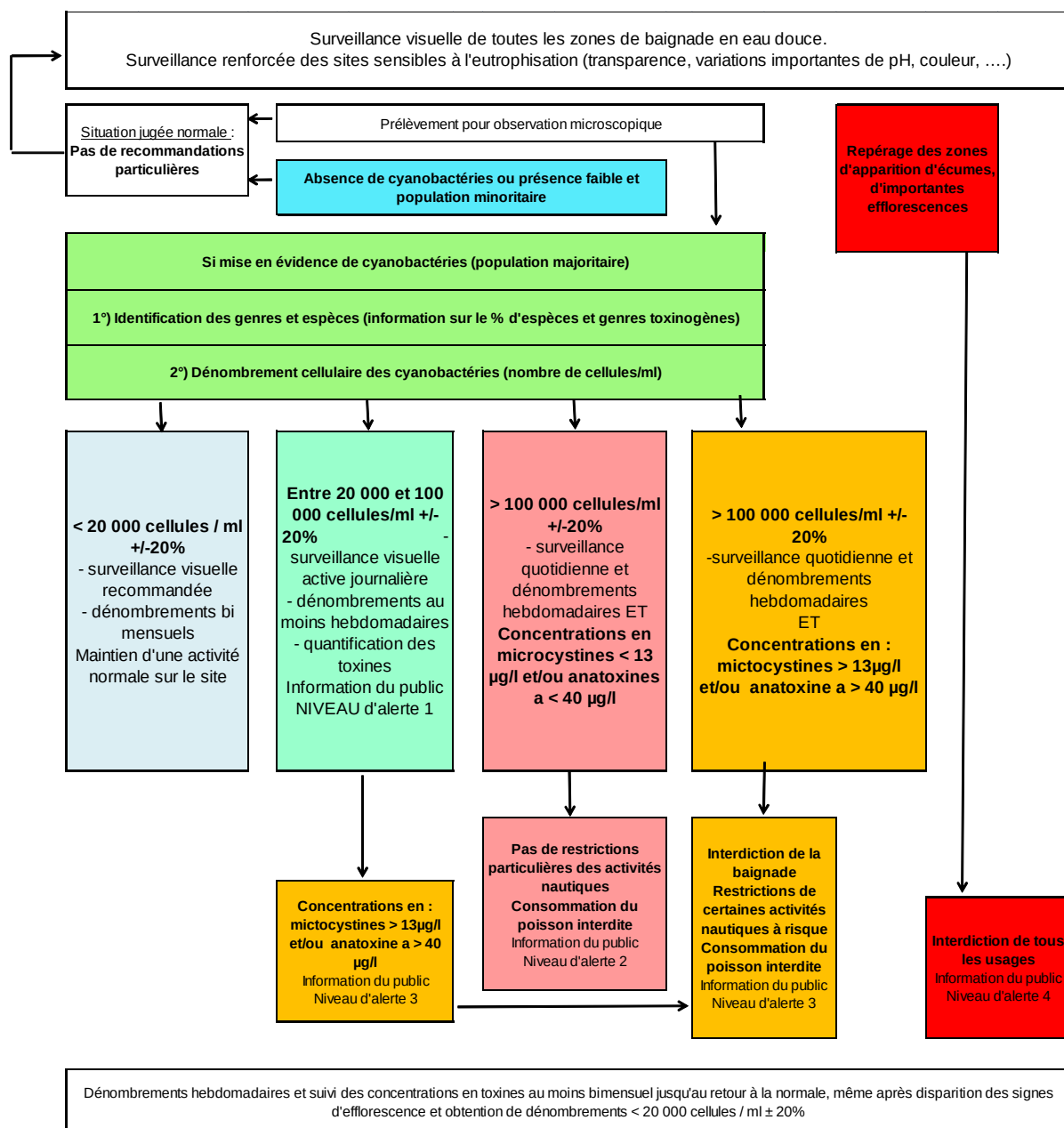


Tableau 8 : Recommandations lors de la présence de cyanobactéries (Note DGS/EA4/2014/166 modifiée 2015)

5.4.3 Le développement des cyanobactéries sur le lac d'Ailette

Le suivi des cyanobactéries sur le plan d'eau a débuté en 2014.

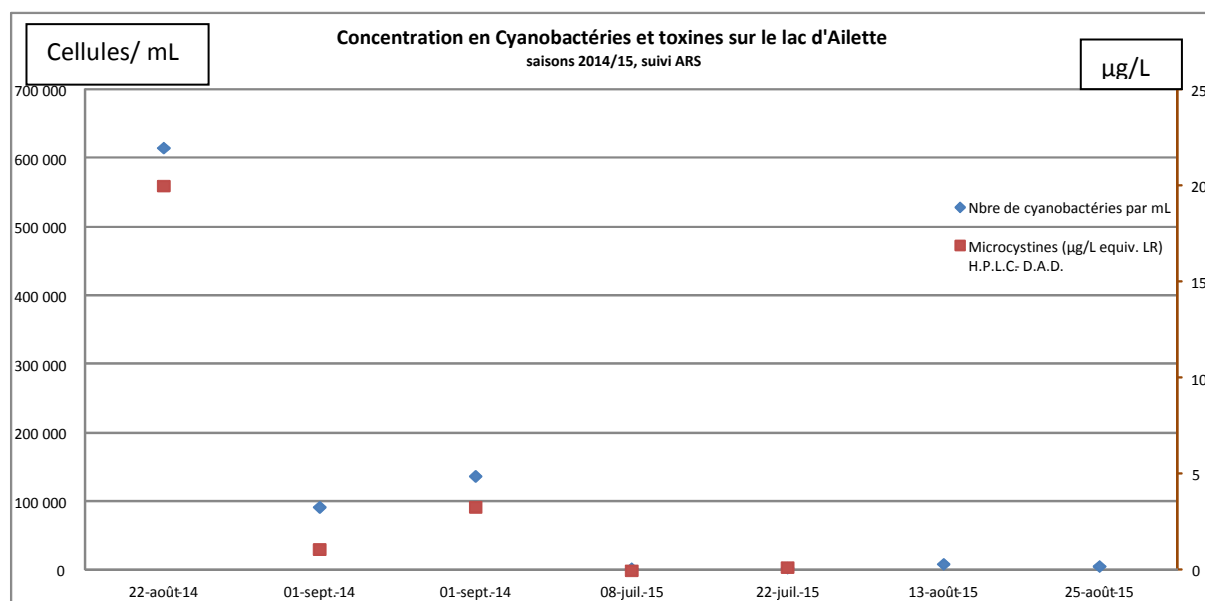


Figure 21 : Concentration en cyanobactéries (cell/ml), suivi ARS 2014/15.

Des épisodes de proliférations en 2014 (615 000 cell/ml) ont conduit à une fermeture temporaire de la baignade. La détermination des espèces a été réalisée. Le genre *Microcystis* a été détecté. Sa présence est accompagnée par des toxines spécifiques, à des concentrations élevées (13 µg/l), rendant incompatible la pratique de la baignade et des activités nautiques.

Le suivi a été maintenu en 2015, sans montrer d'épisodes de forts développements sur la zone de baignade. Cependant, la mortalité de poissons détectée sur l'anse de l'Ailette en septembre 2015 trouve une de ses origines dans la présence de cyanobactéries dans cette anse.

6 Synthèse de l'étude des données de suivi réglementaire ARS bactériologique et phytoplanctonique

Lors son ouverture au public, les contrôles réglementaires ont vérifié que la qualité microbiologique de l'eau a été fluctuante.

6.1 Classement bactériologique

La nouvelle directive européenne sur les eaux de baignade classe l'eau en **excellente qualité**, du fait des concentrations bactériennes modérées observées sur la saison écoulée.

6.2 Niveau d'alerte phytoplanctonique

Les surdéveloppements de cyanobactéries, peuvent impacter les usages récréatifs du plan d'eau, en particulier l'activité de baignade. D'une façon générale, toutes les actions à même d'**anticiper les risques** de prolifération des cyanobactéries (contrôle visuel journalier des eaux et des abords de la plage,...) sont à mettre en place lors de l'ouverture de la baignade et/ou lors de la reprise des activités nautiques.

7 Etude spécifique GES, Universités, Minyvel

7.1 Qualité de l'eau du plan d'eau et des affluents

Quatre campagnes analyses ont été réalisées lors des années 2015/16, afin de caractériser la qualité de l'eau.

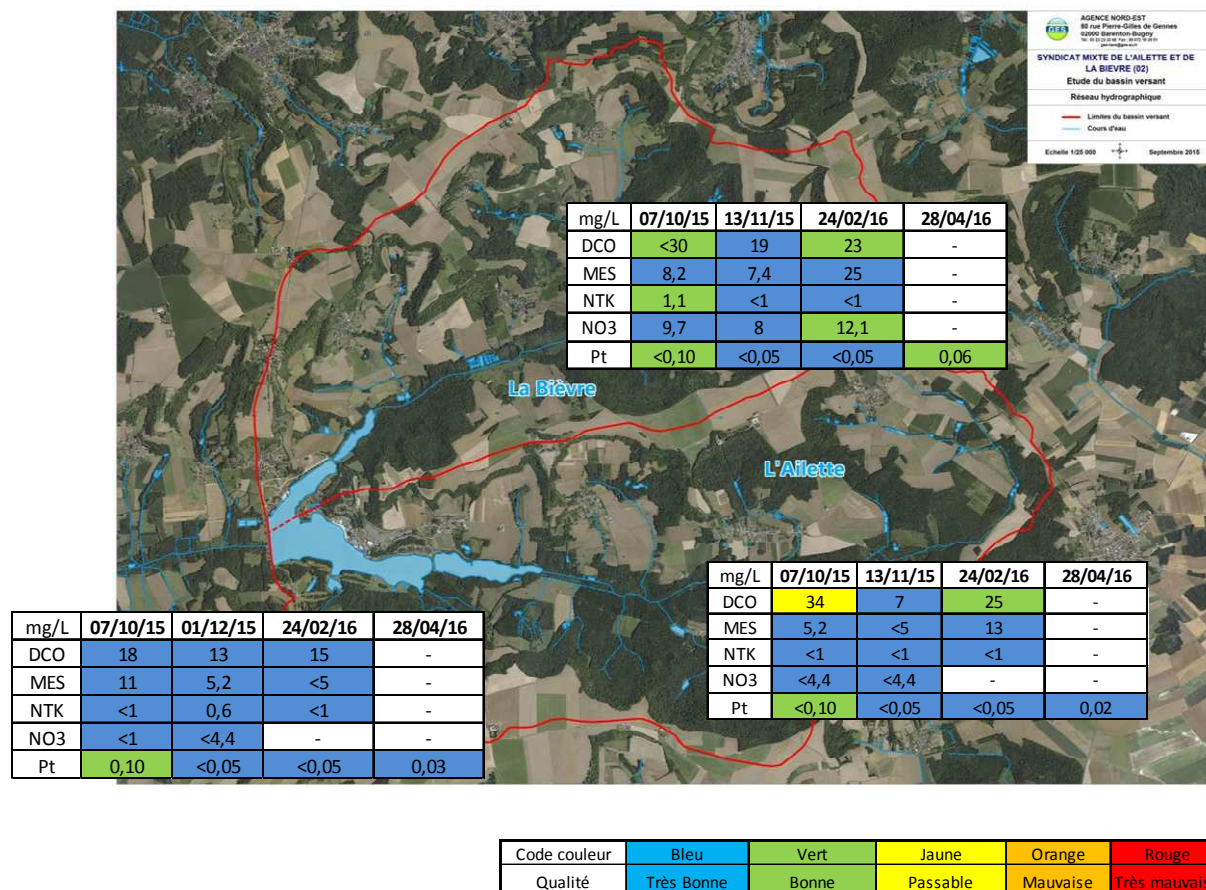


Figure 22: Qualité d'eau, suivi 2015/16 (classement SeqEau)

Les eaux du plan d'eau sont pauvres (< à 2 mg/l N) en azote tout au long de l'année. Cette situation, retrouvée en septembre, peut être favorable aux cyanobactéries, car certaines d'entre elles sont capables de capter l'azote atmosphérique.

Le phosphore total (facteur limitant de développement des cyanobactéries) est lui aussi présent en quantité faible. Les mesures in situ réalisées lors de ces passages ne montraient pas de concentrations élevées en phycocyanine (pigment spécifique des cyanobactéries) et en chlorophylle (pigment général du phytoplancton).

De la même manière, les eaux des deux cours d'eau en amont sont pauvres en azote. Comme le plan d'eau, elles sont aussi pauvres en phosphore.

Un suivi complémentaire, intégré dans l'étude globale, a montré que le ru de Chamouille présente une concentration en phosphore susceptible d'être une source supplémentaire vers le plan d'eau, bien que les flux annuels soient très limités en rapport des deux autres cours d'eau.

7.2 Les cyanobactéries sur la saison 2015-2016

Les suivis phytoplanctoniques 2015-2016 sur les 6 points du plan d'eau et plus particulièrement le suivi des cyanobactéries ont mis en évidence 4 faits majeurs :

- 1) Entre juillet et octobre la présence des cyanobactéries sur l'ensemble du plan d'eau à un seuil inférieur à 10 000 cellules par ml, hormis dans la zone de pêche Ailette.
- 2) En septembre 2015 la mortalité brutale de poissons dans la zone de pêche de l'Ailette avec des espèces spécifiques non retrouvées dans l'autre partie du plan d'eau.
- 3) De décembre 2015 à mars 2016 la présence de cyanobactéries benthiques de type *Oscillatoria* visibles à la surface par la formation d'amas noirâtres et d'une faible mortalité espacée de poissons pendant cette période sur la partie centrale du plan d'eau.
- 4) Des efflorescences visibles sur berges de cyanobactéries en mai 2016 et des seuils < à 600 cellules par ml sur l'ensemble des 6 points de prélèvements jusqu'au 15 juin 2016.

Microcystis est le genre dominant dans le plan d'eau sur ces 2 périodes estivales représenté par les espèces *M. aeruginosa*, *M. flos aquae*, *M. wesenbergii* et *M. botrys*.



photo 1 accumulation de cyanobactéries à Ailette en 2016

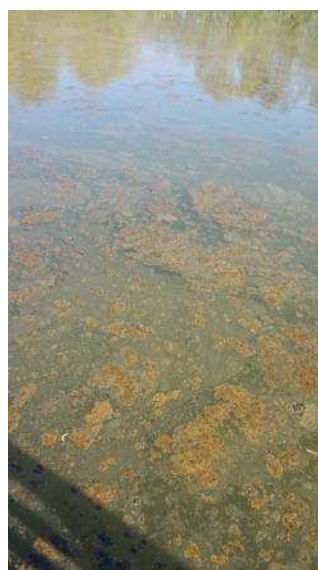


photo 2 Amas flottants de cyanobactéries benthiques

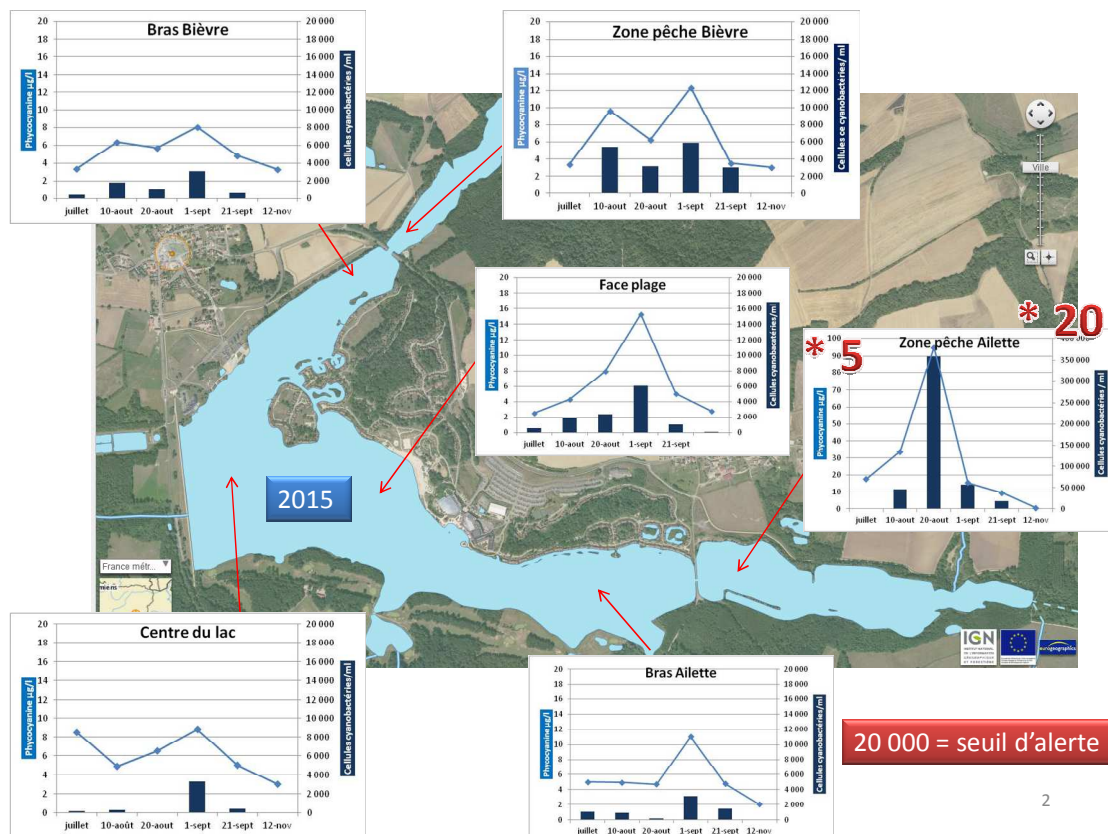


Figure 23 Répartition des cyanobactéries et de la phycocyanine en 2015

Cyanobactéries benthiques

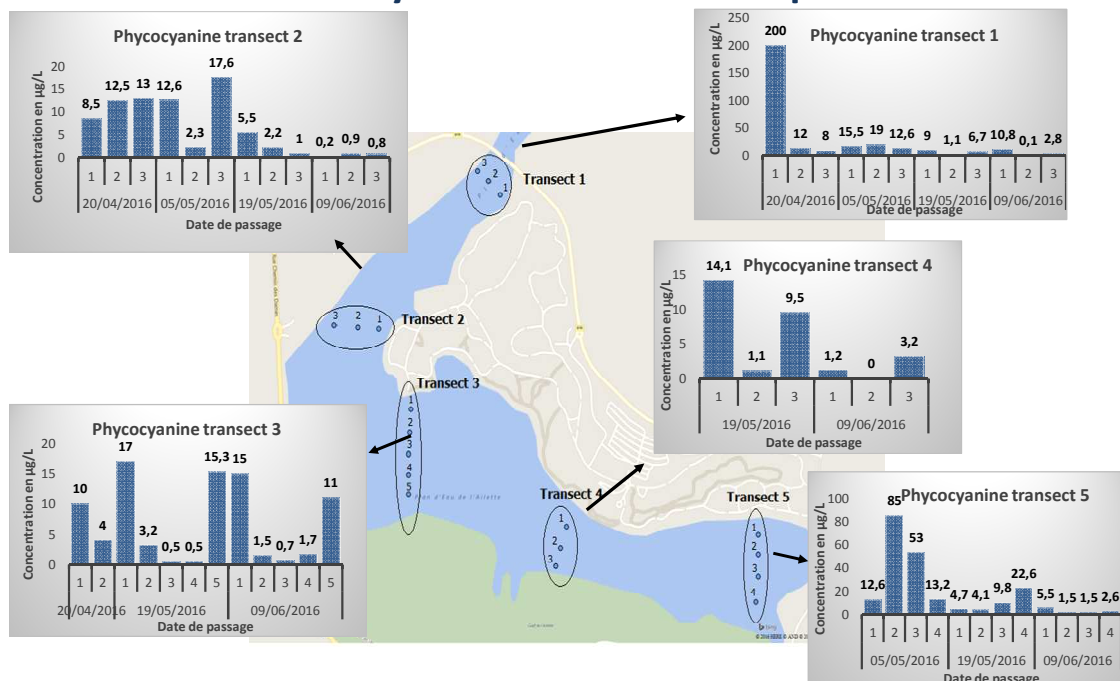


Figure 24 Répartition des cyanobactéries benthiques en 2016

7.3 Phosphore contenu dans le sédiment

Afin de compléter les analyses d'eau, et de rechercher les autres sources de phosphore, trois analyses de sédiments a été réalisé en octobre, décembre 2015 et avril 2016.

Les résultats sont présentés dans le tableau illustré ci-dessous :

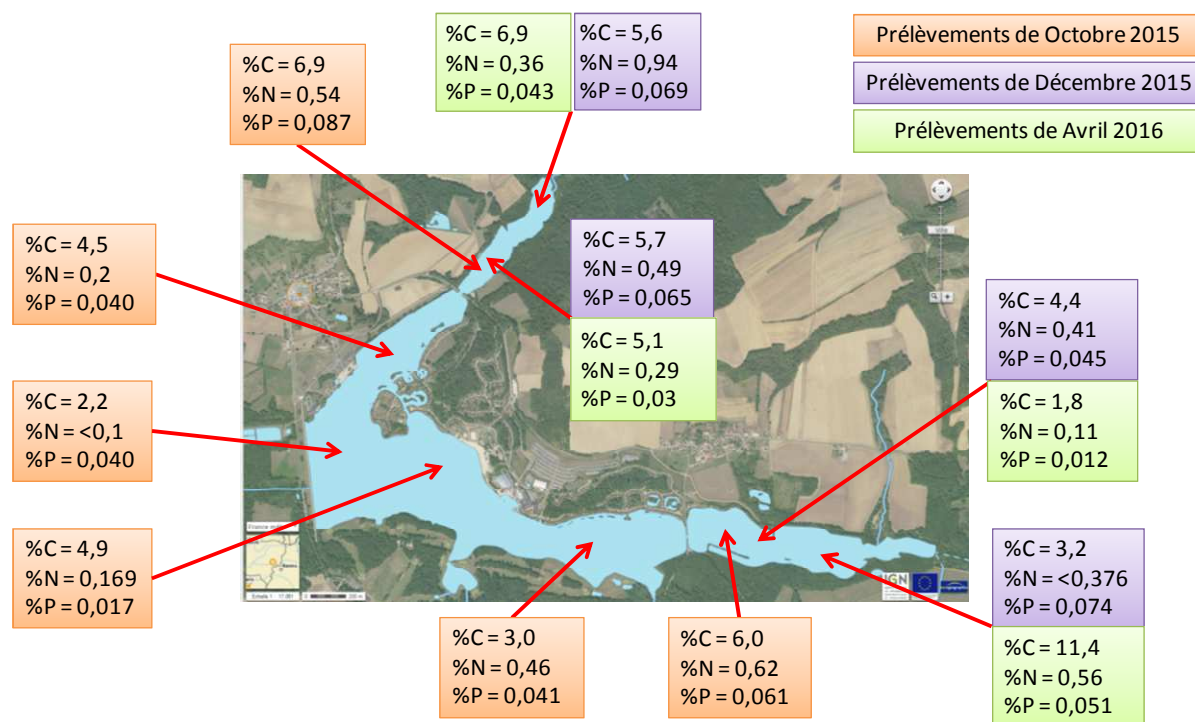


Tableau 9 : Concentrations en carbone, phosphore, et nitrates des sédiments de l'Ailette

Globalement, la charge en azote, carbone et phosphore sédimentaires est plus importante dans les anses de la Bièvre et de l'Ailette que dans le reste du plan d'eau.

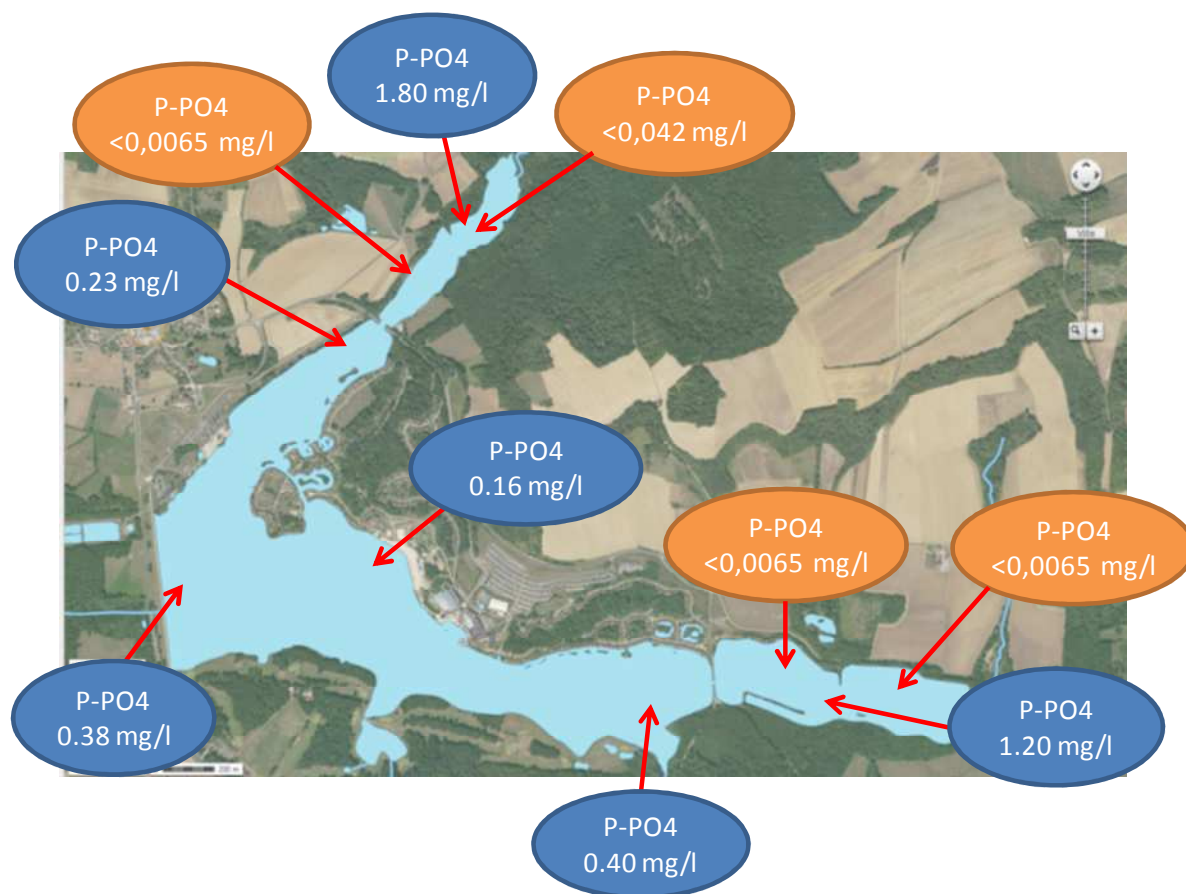
7.4 Qualité des eaux interstitielles

Le diagnostic a été complété par des mesures des orthophosphates sur l'eau interstitielle des sédiments.

Sur la période automnale, il apparait que le phosphore bio disponible est toujours en plus grande quantité dans les anses de l'Ailette et de la Bièvre.

Prélèvements du 07/10/2015

Prélèvements du 27/04/2016



D. PLAN DE GESTION

8 Les moyens de lutte contre les efflorescences de cyanobactéries

Pour mémoire, éliminer le risque d'eutrophisation à long terme nécessite de surveiller le paramètre phosphore. Il convient d'empêcher aux algues l'accès à cette ressource nutritive sachant que le stock de phosphore est conservé dans le sédiment.

Pour contrôler la prolifération de cyanobactéries, peu exigeantes en ressources minérales, il faudrait mettre au point une combinaison d'actions d'envergure visant toutes les sources potentielles de phosphore.

Nous pouvons distinguer deux types de mesures, la première étant la limitation des apports en nutriments (préventive) et la seconde (curative), regroupant les moyens techniques de lutte contre les cyanobactéries présentes.

Cependant, il faut rappeler ce point essentiel avant l'évocation d'alternatives de traitement : l'usage récréatif du plan d'eau interdit l'usage de nombreux produits.

8.1 Les actions préventives envisageables:

8.1.1 Limitation des apports de nutriments et en particulier du phosphore à l'échelle du Bassin versant

8.1.1.1 A large échelle

Pour mémoire, les codes de bonnes pratiques et les programmes d'action initiés par la «Directive nitrates» (91/CEE/271) apportent une première protection vis-à-vis des fuites de phosphore (limitation des épandages de déjections animales, couverture hivernale des sols, bandes enherbées). A ce propos, le phosphore étant retenu dans les sols par le complexe argilo-humique, contrairement à l'azote, c'est dans les zones aux sols saturés par le phosphore qu'il conviendrait, en application de la directive 2006/11/CE (relative à la pollution causée par des substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique), de mettre en œuvre des programmes de lutte contre l'érosion et d'actions spécifiques axées sur le phosphore. Ces mesures s'ajouteraient efficacement à celles relatives aux rejets ponctuels d'eaux usées (interdiction des lessives avec phosphates, déphosphatation sur stations d'épuration importantes, amélioration de l'assainissement non collectif) ou aux effluents d'élevage classés ICPE (Arrêté du 7 février 2005), pour une nécessaire diminution des flux de phosphore vers les plans d'eau et rivières lentes sensibles aux proliférations de cyanobactéries.

8.1.2 A l'échelle du bassin versant réel

Sur cette zone, il sera opportun de continuer à identifier les différentes sources de nutriments dissous, en particulier les nitrates et le phosphore. Ce suivi devra prendre en compte les fluctuations météorologiques (orages, pluies, ...) susceptibles de modifier la qualité des eaux (ruissellement, lixiviation,...).

Si un programme d'action est mis en place sur le bassin versant, il pourra chercher à limiter certains phénomènes de ruissellement vers le plan d'eau en créant notamment des bandes enherbées le long des cours d'eau et fossés, voir en favorisant la reméandrisation des ruisseaux recalibrés.

8.2 Les actions curatives envisageables au sein du plan d'eau et dans sa proximité immédiate

Les actions sont décrites par ordre supposé d'efficacité au regard du diagnostic effectué et aux niveaux des connaissances actuels sur le développement des cyanobactéries.

8.2.1 Vidange du plan d'eau

Une vidange du plan d'eau pourrait permettre d'une part la mise en assec des sédiments, permettant ainsi leur reminéralisation. Elle serait également l'occasion de modifier le profil des berges pour favoriser le développement d'une végétation de bordure. Un contrôle de la population piscicole pourrait être associé.

L'arrêt actuel ne nécessite plus de vidange décennale. Il s'agira dans ce cas de programmer une vidange avec l'objectif principal de restaurer la qualité de l'eau avec un renouvellement total de la masse d'eau et un assec temporaire des vases

8.2.2 Assec partiel des anses de la Bièvre et de l'Ailette

L'objectif principal d'un assec est le suivant : la réoxygénation des sédiments anoxiques. Cet apport d'oxygène permet la mise en place de mécanismes piégeant plus durablement le phosphore. Cela évite par ailleurs un curage ou alors il peut le faciliter en permettant un curage à sec (moins technique et moins onéreux).

L'assec devrait viser au minimum les deux anses car il s'agit des zones les plus riches en phosphore et semblent être les foyers de développement des cyanobactéries.

La période la plus favorable serait l'été (minéralisation des vases plus rapides), les autres saisons restent possibles (un assec pourrait durer 4 mois).

Quatre scénarii sont envisageables (par ordre d'efficacité) :

Avec une baisse du niveau global du plan d'eau de -2 m :

- assèchement des deux anses
- à défaut et au minimum de celle de la Bièvre, l'Ailette pouvant rester en eau grâce à sa digue.

Sans baisse du niveau global du plan d'eau :

- assèchement de l'anse de l'Ailette (ouvrage de la digue fermé et vidange à l'aide de motopompes)
- assèchement de l'anse de la Bièvre (digue temporaire à construire fermée et vidange à l'aide de motopompes)

8.2.3 Dragage des sédiments

Les objectifs d'un curage sont les suivants :

- supprimer les apports polluants générés par les sédiments anoxiques ;
- réduire la consommation d'oxygène à l'interface eau-sédiment afin de limiter les risques d'anoxie hypolimnique ;

Les conséquences sont temporairement importantes sur cette zone abritant notamment de nombreux animaux et oiseaux de par la suppression de la faune et de la flore benthiques voir des frayères à poissons.

Le curage concernerait les deux zones amont (Ailette et Bièvre)

8.2.4 Le nettoyage ou le remplacement du sable de la plage

Les matières organiques colmatent dans les profondeurs les interstices du sable. Ces couches peuvent alors devenir anoxiques dans le temps.

Il est à noter que la **mise à sec de la plage** peut avoir des effets positifs (dans l'état actuel des connaissances, le pourcentage d'efficacité est non chiffrable). L'oxygène devient plus disponible : minéralisation des vases (réduction du volume de sédiments, ...).

8.2.5 Gestion piscicole

Afin de limiter les intrants phosphorés liés à l'activité de pêche, il est nécessaire :

- De raisonner les amorçages destinés à attirer le poisson.

A ce propos, une enquête a été menée lors du suivi auprès des pêcheurs sur la période d'avril à mai 2016. Il apparaît que l'amorçage, pratique utilisée en particulier pour la capture des carpes, amène sur le plan d'eau une quantité de phosphore évaluée à 130 kg par an. Schématiquement, 115 kg sont déversés dans l'Ailette, zone privilégiée par les pêcheurs de carpe (pêche de nuit) et 15 kg de phosphore sur l'anse de la Bièvre, privilégiée par les pêcheurs au coup.

- De maintenir une densité équilibrée de poisson. Des empoissonnements trop massifs seraient assimilable à de l'apport direct de matière organique dans les eaux du lac.

Ces modifications de pratiques sont à mettre en place sous la forme d'un plan de gestion halieutique avec l'association de pêche. Les empoissonnements doivent être connus et modérés, et les amorçages limités pour éviter d'apporter des nutriments supplémentaires.

En l'état actuel, les déversements de poissons constitués essentiellement de brochets semblent compatibles avec les capacités d'accueil du site.

8.2.6 La lutte biologique

Cette technique, plus difficilement gérable, est décrite pour information.

Trois techniques sont susceptibles d'interagir sur la chaîne trophique :

- le déversement de poissons consommateurs du phytoplancton, et/ou la réduction des prédateurs du zooplancton,
- la modification des communautés végétales,
- l'apport de bactéries (donné à titre indicatif).

8.2.6.1 Le déversement de poissons consommateurs du phytoplancton, et/ou la réduction des prédateurs du zooplancton

Le moyen théorique est la réduction ou la suppression des prédateurs du zooplancton par des pêches spécifiques ou par l'emploi de poissons ichtyophages comme le brochet (espèce déjà présente dans le plan d'eau).

Dans les faits, cette technique est à réserver aux petites retenues et étangs, de plus vidangeables afin de contrôler la population de poissons. Quand ce procédé fonctionne, l'eau s'éclaircit en raison d'une diminution du phytoplancton, la population de zooplancton augmente et les macrophytes se développent, rétablissant une compétition pour les phosphates avec le phytoplancton.

L'introduction d'espèces est contrôlable par le caractère vidangeable du plan d'eau, mais nécessiterait la création d'une pêcherie adaptée.

8.2.6.2 Modification des peuplements végétaux

Les nouvelles plantes seraient des concurrents pour l'exploitation des ressources minérales et des nutriments. La protection des bordures pourra favoriser la végétation spontanée sur les abords du plan d'eau et des plantations pourront également être réalisées.

A noter que les bordures du plan d'eau sont déjà occupé par une bande de végétaux aquatiques dense.

8.2.7 Le faucardage

Le faucardage vise à couper et extraire du lac les plantes aquatiques. En effet, lorsqu'elles croissent jusqu'à atteindre la surface de l'eau, celles-ci peuvent devenir gênantes pour la baignade et la navigation. Le faucardage permet ainsi d'améliorer le confort des utilisateurs du lac : pêcheurs, etc.

Le faucardage peut avoir des effets néfastes pour l'équilibre écologique du lac car les herbiers lacustres constituent des milieux précieux pour la flore et la faune aquatiques.

Un plan de gestion doit définir ainsi les directives à suivre en matière de faucardage :

- le faucardage est limité aux axes de navigation, à la zone de baignade balisée et à quelques zones de pêche.
- certaines espèces de plantes doivent être protégées alors que d'autres, qui ont un statut d'envahissantes, doivent être éliminées de la manière la plus adéquate possible (période, technique de coupe, propagation par le courant à éviter).

Le potamot pectiné a proliféré. Cette espèce indigène doit être localement régulée par le faucardage.

Le potamot luisant, est une espèce indigène facilement reconnaissable à leurs larges feuilles dont les effectifs doivent être préservés lors des opérations de faucardage.

L'élodée, plante envahissante exotique, doit être éliminée avec précaution pour éviter sa dissémination.

9 Les autres risques, les autres mesures possibles

9.1 Ecarter le risque bactériologique

Pour mémoire, l'eau de baignade présente une bonne qualité pour ce paramètre.

La présence de pics bactériologiques amènera néanmoins à être vigilant et rechercher des liens éventuels avec des facteurs extérieurs au plan d'eau (fréquentation, météo, activités sur le site, ...).

10 Gestion de la surveillance

10.1 Stratégie de surveillance

La compilation des données existantes et acquises lors de l'élaboration du profil de baignade peut permettre d'affiner une stratégie de surveillance. Le risque à priori le plus important est celui lié aux proliférations de cyanobactéries.

10.1.1 Deux types de surveillance peuvent se compléter:

Au minimum et obligatoirement :

- **un programme de contrôle réglementaire** (cf. articles L.1332-3 et D.1332-23 du code de la santé publique) de la zone de baignade, s'effectuant sur les paramètres microbiologiques (E.coli et Entérocoques intestinaux) et phytoplanctoniques selon un calendrier pré établi.

Idéalement et sous la responsabilité du gestionnaire de la baignade :

- **un programme d'auto-surveillance comportant des observations de terrain régulières et, le cas échéant, des analyses d'eau. Chaque responsable d'eau de baignade peut adapter sa stratégie de suivi à la sensibilité sanitaire de la zone de baignade. Par contre, il importe de la respecter et de la faire perdurer pour enrichir notamment le fond de connaissance du plan d'eau.**

La mise en œuvre des programmes de surveillance, le suivi et l'analyse des résultats sont prévus de manière à fournir **en temps utile** au responsable d'eau de baignade les informations sur la qualité de l'eau, lui permettant de prendre les **mesures de gestion adéquates**.

10.1.2 Programme de surveillance réglementaire

10.1.2.1 Rôle de la surveillance réglementaire

La surveillance réglementaire vise à :

- Répondre aux exigences, relatives à la surveillance de la qualité des eaux de baignade de la directive 2006/7/CE à partir de 2010.
- Mettre en œuvre un contrôle de la qualité de l'eau de baignade, afin d'obtenir un classement de sa qualité et d'assurer la protection sanitaire des baigneurs (Classement officiel).

10.1.2.2 Déroulement du contrôle sanitaire

En application des règles communautaires, les paramètres suivis concernent les paramètres réglementés, c'est-à-dire les indicateurs fécaux *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Sur les plans d'eau intérieurs, le suivi est complété par la recherche des **cyanobactéries** et, le cas échéant, le dosage des toxines dans l'eau lors de blooms algaux.

Le point de surveillance est l'endroit des eaux de baignade où l'on s'attend à trouver le plus grand nombre de baigneurs ou l'endroit où l'on s'attend au plus grand risque de pollution.

Pour le plan d'eau étudié, il n'existe pas de rejet temporaire ou permanent à proximité immédiate de la plage.

10.1.2.2.1 Contrôle bactériologique

Les prélèvements doivent être effectués trente centimètres en dessous de la surface de l'eau, et dans des eaux profondes d'au moins un mètre.

AVANT LA SAISON BALNEAIRE : Un prélèvement avant saison doit être effectué entre 10 et 20 jours avant la date de début de saison.

PENDANT LA SAISON BALNEAIRE : Des échantillons doivent être prélevés à intervalles réguliers tout au long de la saison.

Il ne peut pas s'écouler plus d'un mois entre 2 prélèvements. Un minimum de quatre échantillons par saison balnéaire, doit être réalisé.

En cas de pollution à court terme, un échantillon supplémentaire doit être prélevé afin de confirmer la fin de l'incident. A noter que cet échantillon (ou tous ceux nécessaires à la vérification de l'arrêt de la pollution) ne sera pas utilisé pour le classement de la baignade.

10.1.2.2.2 Contrôle des cyanobactéries

Il est recommandé dans le cadre du suivi de cyanobactéries, l'usage d'un tube de prélèvement qui permet de prélever sur l'ensemble de la colonne d'eau : cela évite de sous ou surestimer la pollution.



Figure 25 : Prélèvement de phytoplancton dans la colonne d'eau (illustration)

Les cyanobactéries sont généralement suivies selon une fréquence de base bi-mensuelle, de début juin à mi septembre.

En cas de risque de dégradation de la qualité de l'eau, la fréquence d'échantillonnage peut être augmentée.

En cas de manifestation sportive (triathlon, ...) et d'activités nautiques, il peut être intéressant d'adapter le suivi de la qualité de l'eau au cas par cas.

10.1.3 Programme d'auto-surveillance

10.1.3.1 Rôle de l'auto surveillance

En général, le contrôle régalien de la qualité de l'eau de baignade est suffisant pour apprécier et suivre la qualité microbiologique de l'eau. Par contre, une surveillance des facteurs d'influence identifiés en amont des eaux de baignade (plan d'eau, ruisseau ou émissaire d'eau pluviale) devrait être régulièrement effectuée de manière à servir d'alerte, et si nécessaire, engager une surveillance renforcée. Dans le cas de la baignade du lac de l'Ailette, les données étant récentes à propos des cyanobactéries, une attention particulière doit être apportée aux résultats afin de d'identifier des facteurs d'influence.

Pour la surveillance de cyanobactéries et de par leurs capacités de développement exponentielles, il peut être utile de **renforcer la surveillance dans la zone de baignade ou sur les contours du plan d'eau** (pour estimer les risques de dérives vers la zone de baignade lorsque les blooms algaux sont poussés par le vent).

Au fil des années, l'auto surveillance permettra:

- Identifier les niveaux de vigilance et les points de surveillance nécessaires pour garantir la connaissance de la qualité des eaux de baignade.
- En complément de la surveillance réglementaire, fournir une aide à la décision pour la gestion des eaux de baignade.
- Définir les facteurs de déclenchement d'une gestion de crise.

L'auto surveillance se doit d'être cohérente et pertinente par rapport au profil de l'eau de baignade

Il est nécessaire de définir pour chaque point de surveillance, en cas de situation normale et en cas de situation d'alerte ou de crise le type d'observations à effectuer : visuelles, (ex : météo, vent, activité au point de rejet,...) ou techniques : (ex : niveau de pluie, fonctionnement des stations de relevage,...), et en particulier :

- Les moyens humains et techniques,
- La méthode,
- La localisation,
- La fréquence,
- Les enregistrements nécessaires et suffisants.

Le type d'analyses bactériologiques et physicochimiques (si nécessaire), et en particulier :

- Les paramètres analysés,
- Les moyens humains et techniques,
- Les méthodes d'analyses utilisées (normalisées ou non),
- La localisation,
- La fréquence,
- Les enregistrements nécessaires et suffisants.

10.1.3.2 Déroulement de l'auto surveillance

Le responsable de l'eau de baignade devra :

- **Définir des actions** à entreprendre en cas de dépassement des seuils ou des conditions d'alerte pour préserver la santé des baigneurs.
- **Rechercher les causes** dès qu'une anomalie est constatée, afin d'être en mesure de mener toutes les investigations nécessaires.
- **Rédiger, saisir et mettre à jour** un ou des recueil(s) d'enregistrements reprenant l'ensemble des analyses, observations et actions réalisées. Le recueil permet de suivre les indicateurs de surveillance et de servir d'aide à la décision en cas d'anomalie.

10.1.3.3 La surveillance au jour le jour

Dans le cadre du profil, **la fiche de surveillance tenue par les surveillants de baignade pourrait être complétée par un suivi environnemental afin de garder en mémoire les changements du climat local et leur possible corrélation avec des pollutions** (impact des orages, brassage de l'eau par le vent, poussée par le vent des efflorescences vers la zone de baignade,...). Par ailleurs, elle valide **le nettoyage régulier de la plage** via un ratissage visant en particulier à niveler le terrain et éviter les zones d'accumulations de cyanobactéries à l'interface eau/sable.

BAIGNADE

JOURNEE DU

2016

Relevés et contrôles journaliers effectués par :

à

heures

SUIVI ENVIRONNEMENTAL			
Températures	eau :		air :
Transparence (m) :	eau (14h) :		eau (16 h):
Observations générales Conditions climatiques :	11h :		16h :
Conditions climatiques - Vent (faible - moyen - fort)	vent à 14h		à 16h
- Soleil (oui - non)	soleil à 14h		à 16h
- Couvert (oui - non)	couvert à 14h		à 16h
- Pluie (faible - forte) (continue - épisodique)	pluie à 14h		à 16h
(signaler les changements en cours de journée)			
Observations éventuelles (orage, grêle,.....)			
Cyanobactéries : efflorescences visibles à proximité de la baignade	oui/non		si oui (alerter le responsable)
Cyanobactéries : suspicion efflorescences dans la baignade	oui/non		si oui (alerter le responsable)
Prélèvement ARS			
oui/non			
METEO (a relever le lendemain sur site METEO France)			
Temperature	mini (°c):		maxi (°c) :
Direction des vents	matin		apres midi
Vitesse des vents (km/h)	matin		apres midi
Pluie (mm/24h)			
Nettoyage de la plage (hersage/ratissage bordure eau/sable)			
Heure			
Estimation de la fréquentation :	horaires	dans l'eau	sur la plage
	13h30		
	16h00		
	18h00		
	19h30		

Visa du chef de poste

Nom :

Signature :

Visa du référent (en l'absence du chef de poste)

Nom :

Signature :

Figure 26 : fiche de surveillance quotidienne (exemple)

Cette fiche est complétée par un **cahier de bord qui est tenu à disposition du responsable de l'eau de baignade dans un lieu déterminé**. Ce livret ou classeur, mis à disposition dans le local de surveillance de la baignade peut être tenu par les maitres nageurs.

Ce recueil comprend **les documents du contrôle** sanitaire, dont les résultats avec leur interprétation sanitaire, transmis par l'ARS.

Le recueil comprend en outre les éléments suivants ou une combinaison de ceux-ci :

- Le résultat des observations du site de baignade comme par exemple : la source de pollution remarquée, le type de macro-déchets repérés (plastique, bois, hydrocarbures, etc.),... ;
- La description des différents facteurs d'influences : météorologie, courantologie,... ;
- L'interprétation de ces données et de leur évolution ;
- La date et les raisons de passage en condition d'alerte ou de gestion de crise ;

- Les actions réalisées afin d'assurer la sécurité sanitaire des baigneurs.

Il est également nécessaire de **mettre à la disposition du public un registre** lui permettant de noter ses remarques et observations. Les informations inscrites sur celui-ci doivent être au minimum :

- Le nom du responsable du registre,
- La localisation de l'eau de baignade,
- Les remarques que souhaite apporter le public

Ce registre doit être facilement accessible (local de surveillance de la baignade).

10.1.3.4 Points de surveillance visuelle

Il importe de mettre en place un **programme de surveillance** visuelle afin d'apporter une veille quotidienne qui ne se limite pas à la seule zone de la plage. Ainsi les observateurs (Center Parc et personnel du syndicat mixte de l'Ailette) renseigneront une fiche synthétique où ils indiquent diverses observations, telles l'accumulation de cyanobactéries ou débris végétaux en **4 points du plan d'eau** (

- Cale Centre Nautique,
- D 19 (Anse Bievre) de part en part,
- Digue (Anse Ailette) de part en part,,
- Plage (Center Parc).

10.1.4 Les devoirs du responsable de la baignade :

10.1.4.1 Gestion de crise

A la suite de l'élaboration du profil de baignade, le responsable de l'eau de baignade doit définir par écrit et mettre en œuvre une procédure de gestion de crise adaptée, si elle n'existe pas encore.

Une concertation avec les services de l'ARS permet d'appliquer des **actions adaptées dans le temps** (durée de l'interdiction) **et l'espace** (zone de restriction).

10.1.4.2 Information du public

Le responsable de l'eau de baignade est tenu d'informer le public sur la qualité sanitaire des eaux. Les premiers éléments du contenu et les modalités sont fixés dans le cadre du profil de baignade et seront ajustés chaque année en fonction de l'évolution des technologies (internet, panneaux de signalisation, ...).

10.2 Détermination des conditions de passage en situation d'alerte et/ou de crise

A partir du profil qui a été réalisé, et dans le cadre de son programme d'auto-surveillance, le responsable de l'eau de baignade est tenu de :

- définir **un programme d'actions afin de réduire ces pollutions** ;
- • **mettre en place le suivi des indicateurs**. Le choix de ces indicateurs et de leurs seuils d'alerte est déterminant puisque c'est sur la base de leur dépassement que vont être déclenchées les mesures de gestion du risque sanitaire (interdiction de la baignade par exemple).

10.2.1 Choix des indicateurs

Si la qualité des eaux de baignade est appréciée par le contrôle sanitaire au travers de deux paramètres microbiologiques (les entérocoques intestinaux et les Escherichia coli), il est judicieux **d'essayer d'anticiper le risque de pollution bactériologie** en ciblant des paramètres accessibles telle **l'observation** d'un débordement d'un poste de relevage, d'un déversoir d'orage à la suite du en forte pluie par exemple ou d'un dysfonctionnement signalé par le gestionnaire des réseaux d'eaux pluviales ou usées.

10.2.2 Détermination des seuils

Une fois les indicateurs choisis, il convient de définir un seuil d'alerte au-delà duquel seront mises en œuvre les mesures de gestion du risque sanitaire pour les baigneurs : c'est ce que l'on appelle la gestion de crise.

10.2.2.1 Indicateurs et seuils bactériologiques

Lors de l'auto surveillance sur les points de suivis proposés précédemment, l'arrivée d'eau teintée, ou odorante, signe d'une pollution organique peut être considérée comme un indicateur de risque de contamination bactériologique, et déclencher une analyse.

Dans le cas d'un épisode à risque, aussi appelé pollution à court terme, il convient de s'alerter systématiquement lorsque la concentration en **Entérocoques intestinaux dépassent 660 UFC/100 ml**, et /ou que la **concentration en Escherichia coli dépasse 1800 UFC/ 100 ml** (AFFSET, 2007). Par précaution, il est recommandé d'enclencher un suivi plus approfondi du milieu dès que les valeurs dépassent les valeurs habituellement observées (percentile 90) sur le plan d'eau, à savoir **100 UFC/ ml** en entérocoques intestinaux **et 300 UFC/ 100 ml** en E.coli. Ces valeurs seront réajustables en fonction des observations réalisées suite à la réouverture de la baignade.

Nous proposons un arbre de décision pour illustrer la démarche à suivre lors de la réception d'un mauvais résultat issu du contrôle sanitaire ou qui serait lié à un événement particulier identifié dans le cadre de l'auto surveillance.

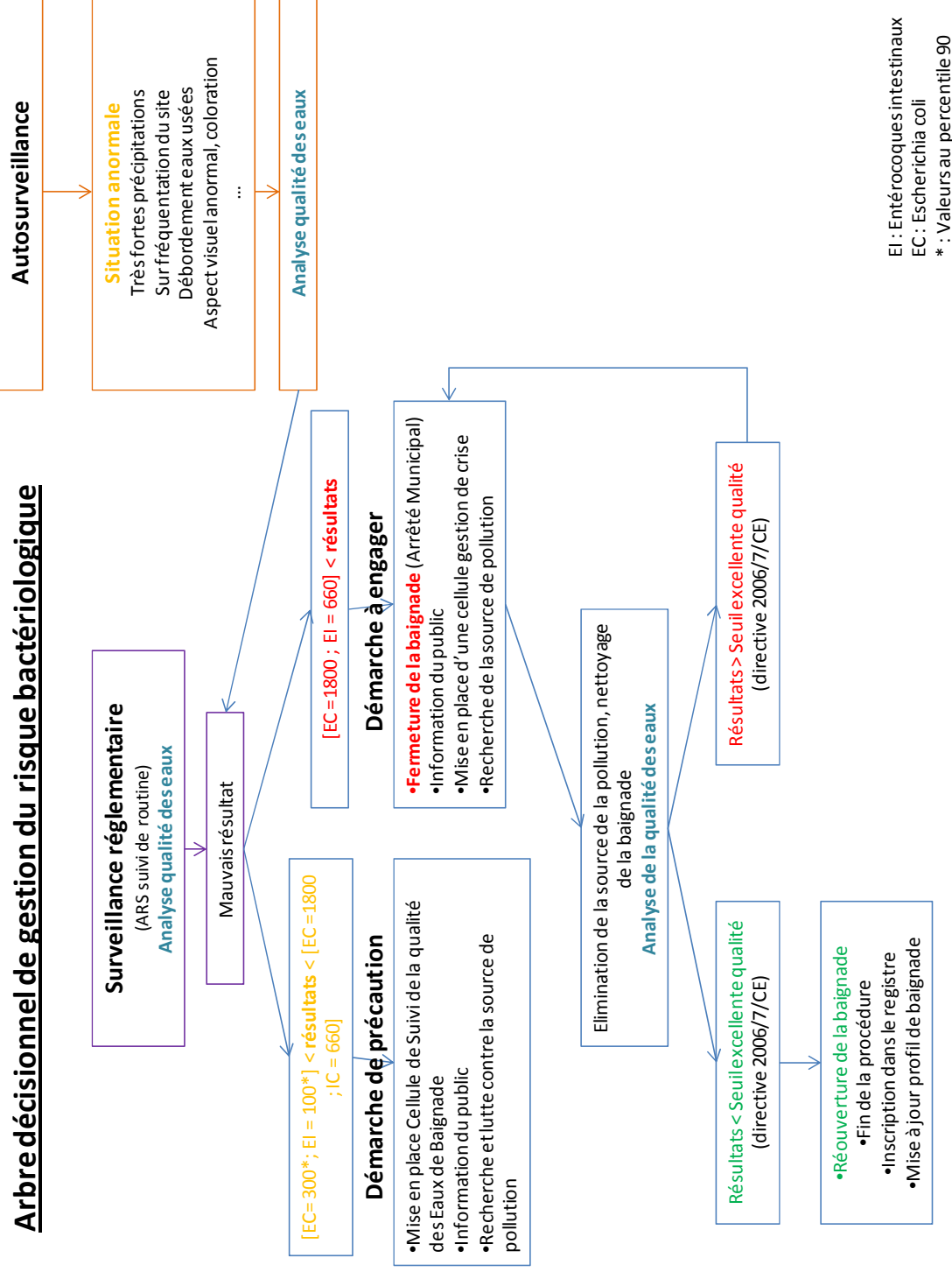


Figure 27 : Arbre décisionnel pour la gestion du risque bactériologique

10.2.2.2 Indicateurs et seuils pour les cyanobactéries

Pour les cyanobactéries, le seuil de vigilance peut être fixé à **50 000 cellules par ml**. L'indicateur principal est la **coloration verte ou anormale de l'eau** sur une partie du plan d'eau. La vigilance est renforcée dès que des **efflorescences** sont aussi visibles sur la plage ou à proximité immédiate (dans un rayon de 100 m) ou lorsque les vents risquent d'amener les efflorescences vers la plage. Afin de limiter les biais d'appréciation entre les différents opérateurs de l'autosurveillance, l'utilisation d'une sonde à phycocyanine peut être envisagée, afin d'obtenir des données comparables. Il sera alors nécessaire de calibrer l'appareil en fonction des spécificités des cyanobactéries présentes sur le plan d'eau (picoplancton benthique).

Lorsqu'une valeur, mesurée dans le cadre du contrôle sanitaire, est anormalement élevée, sans que les indicateurs de l'auto-surveillance ne l'aient mis en évidence, la personne responsable des eaux de baignade devra en identifier la cause et, le cas échéant, réviser le programme d'auto surveillance.

10.2.3 Réalisation d'une base de données

L'objectif est d'obtenir les données permettant d'informer le public et d'enclencher une gestion de crise si nécessaire, et de **constituer une base de données et un historique afin d'améliorer la gestion de la qualité des eaux de baignade**.

10.2.4 Information du responsable de l'eau de baignade

Le responsable de l'eau de baignade doit être averti rapidement de la qualité sanitaire des eaux de baignade. En effet, en cas de dépassement des seuils de crise, il doit pouvoir agir en temps réel.

Pour cela il est important de :

- Désigner les responsables chargés de la transmission des informations, ainsi que leurs suppléants en cas d'indisponibilité, de manière à garantir que le système fonctionne au moins durant toute la période balnéaire ;
- Définir un document décrivant la nature du message transmis comme par exemple :
La baignade rouvrira à la condition que le niveau d'alerte N2b passe à N2a ... ;
- Définir les coordonnées des personnes à contacter ainsi que le moyen de transmission de l'information : téléphone, mail, fax, texto...

Du fait de la multiplicité des activités (activités nautiques et baignades), toutes les deux liées à la qualité de l'eau, il importe que **les analyses effectuées au droit de la plage du**

Center Parc puissent également être transmises au **Syndicat Mixte de l'Ailette** pour définir ensemble (avec l'ARS), la marche à suivre en fonction des teneurs en germes ou cyanobactéries.

11 La gestion de crise

L'objectif est de définir la procédure permettant d'informer dans les meilleurs délais la personne responsable de l'eau de baignade et de mettre en œuvre une procédure de gestion de crise en cas de dépassement de seuils, d'incident ou d'anomalie, observé (ex : orage, pollutions par des hydrocarbures, fuite de canalisation, etc.).

Le responsable de l'eau de baignade ou son représentant avec un représentant du Syndicat Mixte de l'Ailette définit préalablement les conditions d'alerte (analyses, observations sur site, pluviométrie...).

11.1 Le circuit de l'information entre les différentes instances

Le responsable de l'eau de baignade doit définir le circuit d'information pour permettre la prise de décision.

Il définit aussi dans un document :

- Les informations nécessaires à fournir (résultats des dernières analyses et des observations visuelles),
- les rôles de chacun dans la fourniture de l'information : par qui, pour qui, par quels supports, dans quels délais
- Les actions à mettre en place pour traiter la cause de l'anomalie et la résoudre à court, moyen ou long terme,

Le responsable de l'eau de baignade met en œuvre le processus de surveillance renforcée préalablement défini (renforcement de la fréquence des mesures) et prend les mesures adaptées avec les parties prenantes (ARS, Ville, ...).

Pour mémoire, Il doit dans la mesure du possible :

- identifier l'origine du déclenchement de la crise,
- prendre les mesures adaptées au minimum protégé la santé des baigneurs.

Les modalités de réaction lors du déclenchement de la crise doivent être consignées dans une procédure documentée, communiquée et connue des différents acteurs.

En fonction des éléments d'information dont la personne responsable de l'eau de baignade est destinataire, celle-ci doit prendre la décision d'interdire ou non la baignade au public.

11.2 Les recommandations habituelles

Il est rarement possible d'enrayer les proliférations de cyanobactéries ou de nettoyer la plage des traces les plus visibles (efflorescences difficilement pompables ou raclables), aussi **les dispositions visant à informer le public sont prioritaires.**

Les recommandations les plus fréquentes lors des blooms de cyanobactéries peuvent être les suivantes :

- Éviter les zones où se concentrent les cyanobactéries et/ou l'écume (le risque sanitaire le plus important étant le contact direct avec l'eau ou l'ingestion d'eau.)
- En présence d'une eau turbide et de coloration intense, éviter les baignades et au moins ne plonger ou nager sous l'eau si la transparence est inférieure à une trentaine de cm.
- Pour toute activité nautique susceptible de conduire à une immersion accidentelle en présence d'une efflorescence d'algues ou de cyanobactéries, porter des vêtements parfaitement étanches (l'eau qui séjourne longtemps entre la peau et les vêtements de sport nautique constitue un risque important d'éruption cutanée).
- Après les activités nautiques ou la baignade, se laver abondamment pour éliminer tout résidu d'algues ou de cyanobactéries et faire de même pour les vêtements ou les affaires personnelles (planches, ...) ayant séjourné dans l'eau.

12 L'information au public

L'information du public est une exigence réglementaire (Code de la santé publique, Directive 2006/7/CE depuis 2012).

Il s'agit donc **d'informer le public sur la qualité sanitaire de l'eau de baignade tout au long de la saison balnéaire**. Cette transparence sur les résultats peut aussi le moyen de **montrer les efforts engagés**, voir de faire admettre au public l'interdiction temporaire de l'accès à la baignade.

Pour cela, le responsable de l'eau de baignade doit définir les modalités de transmission de l'information concernant la qualité sanitaire des eaux de baignade en vue d'avertir le public. Il s'agit pour lui de :

- définir les moyens à mettre en place pour informer le public sur la qualité de l'eau de baignade et la gestion qui en est faite (résultats, synthèse du profil, avis d'interdiction de baignade, ...),
- définir la localisation de cette information (sur le site d'eau de baignade, sur internet, en mairie...) et les modalités (code couleur relatif à la qualité de l'eau, sigle, ...).

Ainsi l'article D1332-32 du code de la santé publique liste les huit informations devant se trouver à un endroit facilement accessible et situé à proximité immédiate du site de baignade durant la saison balnéaire (panneau et/ou tout autre moyen de communication approprié), en français et éventuellement dans d'autres langues :

1° Le 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 ;

2° Les résultats des analyses du dernier prélèvement réalisé au titre du contrôle sanitaire, accompagnés de leur interprétation sanitaire, dans les plus brefs délais ;

3° Le document de synthèse (prévu à l'article D. 1332-21) donnant une description générale de l'eau de baignade et de son profil ;

4° 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 ;

5° Des informations sur la nature et la durée prévue des situations anormales au cours de tels événements ;

6° En cas d'interdiction ou de décision de fermeture du site de baignade, un avis d'information au public qui en explique les raisons ;

7° 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 ;

8° Les sources où des informations complémentaires peuvent être fournies.

Pour ce dernier point, le gestionnaire peut également les rendre disponible à l'office du tourisme, en mairie, etc..., et sur le site du Syndicat.

Le site internet du ministère de la santé est aussi un support privilégié pour l'information au grand public.



Figure 28 : Extrait du site baignades.sante
<http://baignades.sante.gouv.fr/editorial/fr/accueil.html>

13 Proposition d'une procédure de gestion de la surveillance et des modalités de gestion de crise sur le plan d'eau

Dans un premier temps, une action **préventive** pour empêcher les pollutions ou dégradations du site de baignade hors saison estivale peut être menée. En l'occurrence, la plage peut être interdite d'accès afin de limiter sa fréquentation (diminution des déjections animales, ...).

Elle peut être **réactive** : le gestionnaire de la baignade pourrait préparer la gestion de crise et l'information auprès du public selon la trame suivante (voir pages suivantes).

Au quotidien, un plan d'affichage récapitule les analyses reçues tout au long de la saison (vision synthétique de l'évolution des teneurs en germes ou des cyanobactéries).

En cas de fortes teneurs (dès le dépassement du niveau 1 et jusqu'au retour à la normale dans le cas des cyanobactéries), une procédure de suivi est lancée selon le déroulement présenté en pages suivantes.

Si une pollution bactérienne venait à être décelée, les intervenants seront les mêmes, il restera à définir les seuils d'alertes (au minimum les seuils réglementaires). A l'heure actuelle, il nous a été signalé par le surveillant de baignade des fermetures ponctuelles lors d'épisodes de fortes pluviosités, avec une réouverture du site si aucune pollution n'est détectée de manière visuelle.

Sur les heures d'ouvertures du poste de secours, les surveillants se chargent de faire respecter cette interdiction de baignade.

Au retour à une situation normale, et après l'avis favorable de l'ARS, la zone de baignade est réouverte.

Plan d'affichage Informations sur les Bactéries et les Cyanobactéries

et DOCUMENT DE LIAISON

POINT SUR LE SUIVI REGLEMENTAIRE

L'ARS effectuera X analyses spécifiques Cyanobactéries à la baignade au cours de l'été pour mémoire, Il sera aussi au moins X analyses bactériologiques

Semaine	Jour	E. Coli		limite bonne qualit		Enterocoques		Cyanobactéries	Observation	Fermeture	Jour	Jour
		cell/ml		limite	bonne qualit	cell/ml	limite	(nb/100 ml)		oui/non	début interdiction	levée interdiction
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					
XX	XX/XX/20XX			100			100					

Figure 29 : Affichage récapitulatif des analyses de bactéries et cyanobactéries

A partir des analyses ARS et/ou AUTOSURVEILLANCE plusieurs cas de figure

Absence ou faible concentration de cyanobactéries		
0 - Concentration inférieure à 20 000 cellules /ml	Maintien de la surveillance basique (analyses, suivi visuel)	Message Grand Public. "La baignade est autorisée sans restriction"
BLEU		
Présence de cyanobactéries dans l'eau de baignade		
1 - Concentration comprise entre 20 000 et 100 000 cell/ml		
Dispositif de suivi		
VERT	Information du public (affichage) Baignade et activités nautiques autorisées	Message Grand Public. "Je peux me baigner, en respectant les consignes sanitaires"
2 - Concentration supérieure à 100 000 cell/ml avec microcystines < 13 µg/l et anatoxines < 40 µg/l		
Dispositif de suivi		
JAUNE	Information du public (affichage) Baignade et activités nautiques autorisées Consommation poisson interdite	Message Grand Public. "Je peux me baigner, en respectant les consignes sanitaires"
3 - Concentration supérieure à 20 000 cell/ml avec microcystines > 13 µg/l et/ou anatoxines > 40 µg/l		
Dispositif de suivi de niveau		
ORANGE	Information du public (affichage)(avec exemples de limitation des activités nautiques) Baignade interdite Activités nautiques limitées Consommation poisson interdite Fermer physiquement la baignade avec des barrières servant à l'affichage et faire respecter l'interdiction ou délimiter la zone interdite par un ruban "rubalise" Informez le public des restrictions de navigation en fonction des supports (Voile, canoé, planche...)	Message Grand Public "La baignade est interdite et les activités nautiques limitées"
4 - Présence de mousse et d'écume ou efflorescences		
Dispositif de suivi		
ROUGE	Information du public (affichage) Baignade et Activités nautiques interdites	Message Grand Public "La baignade et toutes les activités nautiques sont interdites"
	Fermer physiquement la baignade avec des barrières servant à l'affichage et faire respecter l'interdiction ou délimiter la zone interdite par un ruban "rubalise" Informez le public des interdictions de navigation	

Figure 30 : Niveaux d'alertes et préconisations

REOUVERTURE OU MAINTIEN DE LA FERMETURE

Pour lever le dispositif de niveau 1 et supérieur, il faut théoriquement attendre 1 jour au minimum (si suspicion de toxines : délai habituel 4 jours) et prendre l'avis de l'ARS et effectuer une nouvelle analyse

En pratique dès l'annonce de la mise en place du dispositif 2 ou 3 il faut demander une analyse, si possible pour le lendemain (prévoir le cas échéant un budget pour X analyses à environ XXX Euros TTC l'unité)

Plusieurs cas de figure pourront alors se présenter

cyanobactéries inférieures à 100 000 cell/ml et inférieures à 20 000 cell toxinogènes /ml : fin immédiate des restrictions et des interdictions

Demander à la Mairie de rédiger un arrêté levant les interdictions et l'afficher

cyanobactéries comprises entre 20 000 cell/ml et 50 000 cell toxinogènes /ml : fin immédiate des interdictions

Demander à la Mairie de rédiger un arrêté levant les interdictions et l'afficher

cyanobactéries supérieures à 100 000 cell/ml ou 50 000 cell toxinogènes /ml : maintien du dispositif de restriction et d'interdiction dans l'attente de la concentration de microcystines (environ 4 jours).

Figure 31 : Conduite à tenir pour la réouverture de la baignade

E. SYNTHÈSE

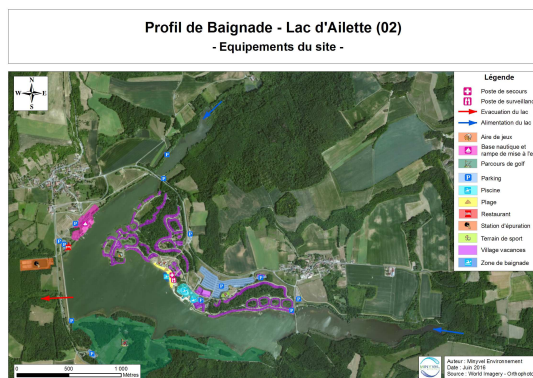
14 La fiche de synthèse du profil de baignade

Un affichage doit être réalisé, sur site, avec le récapitulatif des informations du profil de baignade. La fiche comme suit

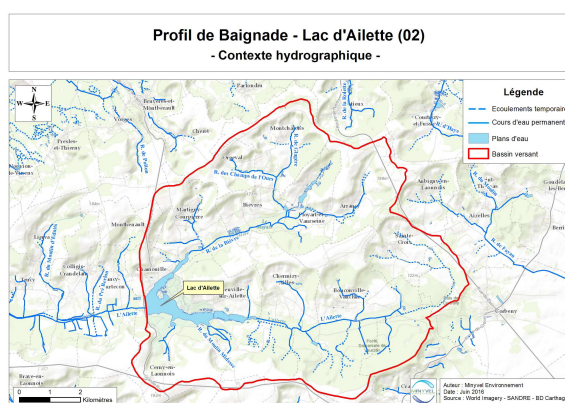


est complétée par ces deux cartes

activités et équipements

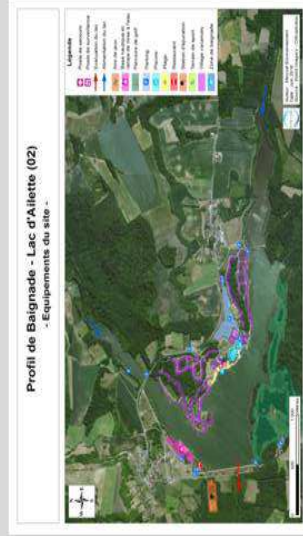


et situation hydrologique



En pages suivantes, la fiche de synthèse en 2016 est présentée en détail.

Description du site



Baignade surveillée du 15 juin au 15 septembre

Heure de surveillance : 10h00/18h00

Responsable de la qualité des eaux de la baignade :

CentParcs :

téléphone :

Agence Régionale de la Santé : Santé et Environnement

téléphone :

Numéro d'urgence :

15 ou 112

Numéro Syndicat Mixte de l'Ailette : 03 23 24 83 03

Qualité microbiologique de l'eau



Classement 2015 :

Excellente qualité

+++ Excellente
++ Bonne
+ Suffisante
Insuffisante

Les eaux du lac de l'Ailette sont peu sensibles à la contamination microbiologique, et donc de qualité excellente pour la baignade vis-à-vis de ce paramètre

Année
Classement
2015
excellente

Surveillance des cyanobactéries

Le Lac de l'Ailette est soumis à des phénomènes de prolifération de micro-algues bleues : les cyanobactéries.

Ces épisodes peuvent perturber les activités de baignade et de sports nautiques.

Un affichage est présent sur le poste de surveillance indiquant la qualité de l'eau de baignade vis-à-vis du paramètre cyanobactéries et des éventuelles indications.

En cas d'efflorescence (photo d'illustration) :



D'une manière générale, la baignade est à proscrire dans le cas où des colorations de l'eau sont visibles.

Inventaire des risques et mesures préventives

Principales sources de pollution inventoriées	Impact	Distance de la zone de baignade
Cyanobactéries au sein du Lac	fort	proximité

La réalisation du profil de baignade est une obligation réglementaire fixée par la directive européenne 2006/7/CE. Il vise à identifier d'éventuelles sources de pollutions et à concevoir des mesures de gestion permettant de réduire le risque d'exposition des baigneurs à une eau de mauvaise qualité.

Le profil de baignade du Lac d'Ailette a été réalisé en 2016 par Minyvel/Environnement et GES, Bureaux d'Etudes indépendants, avec la collaboration des Universités de Rennes et Reims



Figure 32 : Fiche synthèse

15 Préconisations

Dans l'état actuel des connaissances, nous préconisons par ordre de hiérarchisation ces différentes actions.

15.1 Gestions des intrants directs

Hors apports par le bassin versant, l'étude globale du plan d'eau a identifié plusieurs sources d'apports de phosphores sur lesquels il est possible d'intervenir :

- Les amorçages destinés à la pêche de la carpe sont non négligeables. Un encadrement de cette pratique doit être envisagé.
- De la même manière, les apports de pain pour le nourrissage des oiseaux doit être limité. Il a la fois générateur d'apports, et de risques vis-à-vis de la qualité bactériologique si les oiseaux sont alimentés à proximité du point de baignade.

15.2 Vidange et autres modes d'entretien du plan d'eau

Comme préconiser dans le paragraphe dédié aux mesures curatives, la vidange du plan d'eau, avec des objectifs multiples (entretien de la végétation, gestion de la population piscicole, reminéralisation des vases, renouvellement de l'eau) est une solution à envisager. La présence de l'ouvrage aval rend à priori la réalisation de cette opération techniquement faisable. Sinon des assecs partiels pourraient être des solutions alternatives.

La recherche de suppression des zones stagnantes, et toute gestion hydraulique favorisant la diminution du temps de transfert de l'eau vers l'aval, sont à envisager.

En termes d'entretien de la végétation, le faucardage devra être limité, le développement des végétaux permettant de concurrencer le développement bactérien. Dans le même esprit, la création de roselières dans les anses amont permettra une concurrence du phytoplancton par l'autoépuration des eaux du bassin versant.

15.3 Assainissements

Le classement de la baignade vis-à-vis du paramètre bactériologique est actuellement excellent. Cependant, les études menées sur la saison 2015/16 ont montré la présence de sources de pollution provenant de la zone du Center Par cet des zones d'habitations périphériques du lac.

La recherche des sources de pollutions précises (ruissellements vers les eaux pluviales, installations non conformes, ...) est préconisée pour maintenir le classement actuel.

15.4 Mise en place d'un barrage flottant

Pour contrer le risque d'efflorescences de cyanobactéries s'échouant sur la plage ou envahissant la baignade, la mise en place du barrage flottant peut s'avérer judicieux. Cette action de protection physique de la baignade est à maintenir en place. Le barrage doit être posé, le plus rapidement possible, du moins avant les premières périodes de proliférations de cyanobactéries (à titre indicatif en mai ou juin).

15.5 Autosurveillance

En juin, juillet, août et septembre, les surveillants de la plage pourront relever la transparence et la température de l'eau au moment de l'ouverture de la baignade (13h30). Ces relevés seront consignés dans un registre.

Afin d'améliorer la connaissance et d'évaluer les fluctuations de la qualité des eaux au sein du lac la fiche de relevé journalier, sera complétée par des informations météorologiques (vent, pluie, température de l'air) afin de détecter des corrélations entre les fluctuations climatiques locales et l'apparition de plus fortes concentrations en bactéries ou cyanobactéries. Dans la mesure du possible, l'observation en interne de l'évolution des cyanobactéries devrait se dérouler avant les périodes de suivi de baignade.

Pour mémoire, vis à vis de l'anticipation des risques de prolifération des cyanobactéries, un renforcement du suivi par une augmentation de la fréquence des analyses paraît nécessaire. Un suivi bimestriel, sur la période de développement classique (avril à octobre), peut être mis en place (environ 5000€).

Pour suivre les proliférations de cyanobactéries viennent à s'amplifier, l'achat d'une sonde de détection par le syndicat mixte de l'Ailette permet d'obtenir une première évaluation du risque, (la marque Trios distribue une sonde mesurant la phycocyanine (pigment spécifique des cyanobactéries) pour un prix de l'ordre de 6000 € TTC. Ce système présente l'avantage de donner au personnel de surveillance de la baignade les moyens d'un autocontrôle au jour le jour sans attendre le prélèvement de routine tous les quinze jours. Cette sonde mesure le signal de phycocyanine, pigment spécifique des cyanobactéries : elle peut, lors d'une suspicion (eaux colorées), par une seule mesure indiquée si les eaux sont chargées d'algues vertes ou de cyanobactéries).

Vis à vis du public, la mise en place d'un cahier de doléances dans le local de surveillance peut être effectuée dès 2016, dans un premier temps sous la forme d'un simple journal de bord.

15.6 Gestion de crise

Le plan d'affichage lors d'une gestion de crise **est élaboré** et chaque année réactualisé pour le cas d'une prolifération de cyanobactéries. Cette même trame pourra être réutilisée en cas de contamination bactériologique.

A ce propos, le gestionnaire pourrait via son **site internet**, **avertir** tous les usagers potentiels

- des derniers résultats de l'ARS,
- de la mise en jour de la fiche de relevés quotidiens
- des actions planifiées ou menées (nettoyage de la plage, ...)
- de l'ouverture ou non de la baignade, en précisant le cas échéant la raison de la fermeture (cyanobactéries, ...)

15.7 Entretien de la plage

Le sable de la plage s'encrasse peu à peu. Même si les charges organiques sont faibles actuellement, il faut envisager le **renouvellement de sable** de bas de plage tous les ans (transfert du sable de haut de plage vers le bas et vice versa), ou tous les deux ans par apport de sable neuf.

Le **nettoyage quotidien de la plage par le ratissage et le comblement des trous** pouvant se former à l'interface eau/sable (action du vent, construction en sable des enfants,...) est une action permettant d'empêcher physiquement l'accumulation des efflorescences de cyanobactéries notamment dans ces trous et flaques, lieu privilégié des jeux des jeunes enfants. De même, ce nettoyage permettra de retirer les excréments d'animaux (sauvages et domestiques) qui peuvent s'y retrouver.

Cette action est importante, étant donné les possibilités de ruissellement direct vers la zone de bain.

16 Résumé

Les différentes études sur le plan d'eau de l'Ailette en 2015 et 2016 permettent de le caractériser par son fonctionnement hydraulique et biologique. Situé en tête de bassin versant avec deux sous-bassins Bièvre et Ailette faisant au total 72 km² dont 35 km² sont boisés, ce plan d'eau n'est pas soumis à une forte pression agricole pour l'instant. Les faibles débits des deux rivières provoquent un temps de séjour de l'eau long et favorisent le développement des organismes induit par une stabilité pluri-annuelle de la colonne d'eau. Pour mieux comprendre son fonctionnement, trois zones aquatiques ont été distinguées :

- la première par un seuil au niveau de l'Ailette créant une zone de pêche fermée en période d'étiage,
- la deuxième par un rétrécissement au niveau de la zone de pêche de la Bièvre
- la troisième correspondant au plan d'eau dans sa partie centrale occupée par les activités nautiques et la baignade.

Les 3,4 à 4 millions de m³ d'eau calcaire et transparente favorisent les 17 ha de différentes plantes aquatiques représentant jusqu'à 90 % de la surface colonisable et 11 % de la surface totale du plan d'eau. Ces macrophytes sont principalement présents à proximité des berges dans la partie centrale ; les zones amont consacrées à l'activité de pêche en sont quasiment dépourvues pour faciliter la pêche. La biomasse phytoplanctonique est dans la zone euphotique inférieure à 10 µg/l en chlorophylle, le classant en mésotrophe dans sa partie centrale. Les zones amont du plan d'eau Ailette et Bièvre sont quant à elles eutrophes par des valeurs de chlorophylle allant jusqu'à plus de 40 µg/l en période estivale.

Les apports par les bassins versants en azote et en phosphore sont relativement faibles et la contribution au développement des cyanobactéries est plus d'ordre interne. Les eaux transparentes favorisent la végétation ainsi que son oxygénation dans une grande partie du plan d'eau, entraînant un sédiment oxisé. Quelques zones notamment dans les canaux de Center Parcs et les zones amont de pêche montrent des valeurs plus élevées et une anoxie du sédiment permettant le relargage de phosphore soluble.

Les points qui nous semblent les plus déterminants et qui ressortent de cette étude sont les quelques rejets directs depuis Chamouille, Center Parcs, le golf et les apports liés aux appâts pour la pêche à la carpe. Les moules d'eau douce dreissènes et différentes espèces d'écrevisses ont envahi ce milieu sans pouvoir estimer leur biomasse. Il en est de même pour les poissons dont la pêche électrique dans les zones de pêche a déterminé les différentes espèces sans possibilité actuelle d'en déterminer leur biomasse.

Lors de cette étude, deux faits marquants pour ce plan d'eau ont été repérés.

Le développement de cyanobactéries benthiques constituées principalement d'Oscillatoriales repérables par des sondes à phycocyanine (pigment spécifique aux cyanobactéries) et les flocons en surface en février et mars et les efflorescences de surface de *Microcystis* sur les années 2015 et 2016 avec une forte hétérogénéité induite par les vents très changeant sur ce plan d'eau. Des mortalités animales ont été mises en évidence lors de ces deux périodes. La persistance des colonies de *Microcystis* est perpétuée par leur présence en mars et avril 2016 sur une dizaine de points de sédiments proches des berges et à moins de 2 m de profondeur de la colonne d'eau.

Les apports en nutriments N et P sont faibles par le bassin versant et une enquête auprès des pêcheurs sur 2 mois dans les zones amont Bièvre et Ailette montre l'importance de la pratique de la pêche à la carpe par des apports en appâts divers et variés en quantité et qualité dans ces zones peu profondes trouvant un intérêt de villégiature pour le poisson favorisant ainsi par ces rejets le

phosphore disponible pour l'ensemble du phytoplancton. La première efflorescence visible de cyanobactéries a été constatée dans la zone de pêche Bièvre le 24 mai 2016 en absence sur l'ensemble du plan d'eau.

Ces différentes études menées en 2015-2016 nous permettent de proposer des actions de restauration et après échanges avec les partenaires associatifs et de l'Etat, en juillet 2016, de proposer en premier point la mise en place d'un observatoire du lac avec tous les acteurs.

Les autres actions se déclinent à titre préventif par la réduction des rejets ponctuels de nutriments vers le plan d'eau en recherchant les sources, par la remise en état des seuils sur l'Ailette et la mise en place d'un autre seuil sur la Bièvre afin de pourvoir mettre en assec ces deux surfaces l'une après l'autre pour minéraliser les matières organiques du sédiment accumulé depuis la création du plan d'eau, par une recolonisation des macrophytes aquatiques dans les zones hors pêche, vierges de ces végétaux.

A titre curatif plusieurs actions sont recommandées :

- procéder à un curage des canaux très envasés autour des maisons de Center Parcs,
- limiter le nourrissage des oiseaux et mammifères,
- réglementer la pêche à la carpe en lien avec la Fédération de Pêche de l'Aisne pour réduire les quantités d'amorçage

Une régulation implique qu'une gestion piscicole soit mise en place, c'est-à-dire une action de régulation ou d'extraction, par le fait que la zone centrale du plan d'eau n'est pas autorisée aux pêcheurs. Celle-ci doit être favorisée suite à l'étude ornithologique en évaluant une quantité faible d'oiseaux par rapport à l'hiver en rappelant que cette étude avait été envisagée pour connaître leur impact sur des valeurs fortes d'E.coli au niveau de la baignade.

Ces actions ont un but essentiellement sanitaire et de reconquête de la qualité d'eau suite à la mortalité des poissons dans la zone de pêche Ailette en octobre 2015 et des mammifères de façon récurrente en 2016, à l'interdiction de baignade par les concentrations ou efflorescences de cyanobactéries au-delà des seuils, à la présence des cyanobactéries dites exotiques seulement identifiées en 2015 et qui ont provoqué la mortalité des poissons dans la zone de pêche Ailette et à la présence des E Coli et ce sur plusieurs années, entraînant d'autres polluants organiques et minéraux avec ces bactéries.

17 Conclusion

Depuis son ouverture au public, les contrôles réglementaires ont vérifié que la qualité microbiologique de l'eau a toujours été **satisfaisante** vis-à-vis de l'usage baignade.

La nouvelle directive européenne sur les eaux de baignade ne modifie pas l'appréciation sanitaire de la qualité de l'eau : celle-ci est classée **d'excellente qualité**, du fait des concentrations bactériennes mesurées sur les dernières années.

Les surdéveloppements de cyanobactéries, impactent les usages récréatifs du plan d'eau, en particulier l'activité de baignade et la pratique des activités nautiques. Le maintien des techniques de limitation est préconisé et d'une façon générale, toutes les actions à même

d'**anticiper les risques** de prolifération des cyanobactéries (contrôle visuel journalier des eaux et des abords de la plage,...) sont à maintenir. Des actions (assec, curage, ...) sur les sources directes des proliférations (diffusion du phosphore) sont à envisager pour obtenir des résultats satisfaisants.

Figures et tableaux

Figure 1 : Pictogrammes de classement de baignade, insuffisant, suffisant, bon, excellent (gauche à droite)	7
Figure 2 : Intervenants dans le cadre de l'étude.....	9
Figure 3 : Localisation du site	13
Figure 4 : Carte d'Etat Major du site	14
Figure 5 : Contexte géologique des abords du plan d'eau	15
Figure 6 : Contexte hydrographique	16
Figure 7 : schéma d'écoulement des eaux pluviales autour du Center Parc	17
Figure 8 : Suivi des exutoires EP, GES 08/09/16.....	17
Figure 9 : Localisation des végétaux aquatiques, octobre 2015	20
Figure 10 : Caractéristiques météorologiques de la zone d'étude, Météo France 1981-2000	21
Figure 11 : Equipements du site	25
Figure 12 : Occupation des sols dans un rayon de 5 kms	26
Figure 13 : Réseau d'eaux usées	27
Figure 14 : ZNIEFF et Sites inscrits.....	29
Figure 15 : Logigramme relatif à la possibilité d'écarter un prélèvement.....	35
Figure 16 : Valeurs seuils de qualification d'un prélèvement ponctuel.....	36
Figure 17 : Evolution des E.coli, 2012 à 2015 (classement selon la directive 2006/7/CE)	39
Figure 18 : Evolution des streptocoques, 2012 à 2015 (classement selon la directive 2006/7/CE)	40
Figure 19 : Au vent (amoncellement de l'efflorescence), sous le vent (eau limpide) note : photo d'illustration (hors baignade étudiée).....	46
Figure 20 : Recommandations de l'O.M.S. (1999)	48
Figure 21 : Concentration en cyanobactéries (cell/ml), suivi ARS 2014/15.....	50
Figure 22: Qualité d'eau, suivi 2015/16 (classement SeqEau).....	52
Figure 23 Répartition des cyanobactéries et de la phycocyanine en 2015	54
Figure 24 Répartition des cyanobactéries benthiques en 2016	54
Figure 25 : Prélèvement de phytoplancton dans la colonne d'eau (illustration)	66
Figure 26 : fiche de surveillance quotidienne (exemple).....	69
Figure 27 : Arbre décisionnel pour la gestion du risque bactériologique.....	73
Figure 28 : Extrait du site baignades.sante	79
Figure 29 : Affichage récapitulatif des analyses de bactéries et cyanobactéries	81
Figure 30 : Niveaux d'alertes et préconisations	82
Figure 31 : Conduite à tenir pour la réouverture de la baignade	83
Figure 33 : Fiche synthèse	86

Tableau 1 : volume et surface du Lac d'Ailette (dans son ensemble, dont les anses Bièvre et Ailette).....	19
Tableau 2 : Occupation des sols dans le rayon de 5 km autour du plan d'eau.....	26
Tableau 3 : Classement selon la directive 2006/7/CE.....	34
Tableau 4 : Evaluation du risque de pollution par les cyanobactéries	38
Tableau 5 : classement annuel de la baignade de l'Ailette.....	40
Tableau 6 : Taxonomie des cyanobactéries, afsset juillet 2006.....	43
Tableau 7 : Caractéristiques des différents niveaux d'eutrophisation, OCDE	45
Tableau 8 : Recommandations lors de la présence de cyanobactéries (Note DGS/EA4/2014/166 modifiée 2015)	49
Tableau 9 : Concentrations en carbone, phosphore, et nitrates des sédiments de l'Ailette ..	55