

Profil de baignade

Etang communal de Nantheuil



Table des matières

CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	3
I) ÉTAT DES LIEUX.....	4
I-1) LOCALISATION DE LA ZONE DE BAIGNADE.....	4
I-2) DESCRIPTIF GÉNÉRAL DU PLAN D'EAU ET DE LA ZONE DE BAIGNADE.....	4
I-2.1) <i>Le plan d'eau</i>	4
I-2.2) <i>La zone de baignade</i>	5
I-3) USAGES SUR LE PLAN D'EAU DE NANTHEUIL.....	6
I-4) DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ BAIGNADE.....	6
I-5) HISTORIQUE DE LA QUALITÉ DE L'EAU.....	7
I-5.1) <i>Rappel du contexte réglementaire</i>	7
I-5.2) <i>La qualité bactériologique du plan d'eau de Nantheuil</i>	9
I-5.3) <i>Les cyanobactéries</i>	11
I-5.4) <i>La transparence</i>	13
I-5.5) <i>Les autres pollutions</i>	13
I-5.6) <i>Cas des pathologies</i>	13
I-5.7) <i>Conclusion sur l'historique de la qualité d'eau de la baignade du plan d'eau de Nantheuil</i>	15
II LA DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT.....	16
II-1) CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET NATUREL.....	16
II-1.1) <i>Région et département</i>	16
II-1.2) <i>Paysage et relief</i>	16
II-1.3) <i>Zones naturelles protégées</i>	16
II-1.4) <i>Occupation du sol</i>	16
II-2) CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET PÉDOLOGIQUE.....	17
II-2.1) <i>Géologie</i>	17
II-2.2) <i>Pédologie</i>	18
II-2.3) <i>Hydrogéologie</i>	18
II-3) CONTEXTE CLIMATIQUE.....	19
II-3.1) <i>Pluviométrie et températures</i>	19
II-3.2) <i>Vents</i>	19
II-4) CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	20
II-4.1) <i>Cours d'eau</i>	20
II-4.2) <i>Pente et morphologie</i>	21
II-4.3) <i>Débit</i>	21
II-4.4) <i>Le temps de renouvellement</i>	22
II-5) CONTEXTE DÉMOGRAPHIQUE ET HUMAIN.....	22
II-5.1) <i>Population permanente et saisonnière, évolution démographique</i>	22
II-5.2) <i>Activités agricoles</i>	23
II-5.3) <i>Assainissement</i>	25
II-5.4) <i>Activités industrielles</i>	26
II-5.5) <i>Axes routiers et ferroviaires</i>	26
II-5.6) <i>Conclusion sur l'état des lieux du bassin versant</i>	26
III) DIAGNOSTIC.....	27
III-1) DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	27
III-2) INVENTAIRE DES POLLUTIONS.....	27
III-2.1) <i>Les différents types de pollutions : présentation théorique</i>	27
III-2.2) <i>Les différentes sources potentielles de pollutions pour le plan d'eau de Nantheuil</i>	32
III-2.3) <i>Les sources de pollutions bactériologiques</i>	38

III-2.4) Le développement des cyanobactéries.....	38
III-2.5) Les autres sources pollutions.....	38
III-2.6) Les pollutions accidentelles.....	40
III-3) HIÉRARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES POUR LE PLAN D'EAU DE NANTHEUIL.....	42
III-3.1) Méthodologie employée.....	42
III-3.2) Résultats.....	43
III-3.3) Hiérarchisation et bilan des sources de pollution.....	51
IV) MESURES DE GESTION.....	53
IV-1) ÉTUDES RÉALISÉES.....	53
IV-2) ACTIONS DÉJÀ MISES EN ŒUVRE ET À POURSUIVRE.....	54
IV-2.1) Sur le bassin versant.....	54
IV-2.2) Sur le plan d'eau.....	54
IV-2.3) sur la baignade.....	55
IV-3) ACTIONS NOUVELLES À ENGAGER.....	56
IV-4) MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE.....	57
IV-5) MESURES DE GESTION DE CRISE.....	58
V) RÉVISION DU PROFIL.....	60
VI) FICHE DE SYNTHÈSE.....	60
VII) ANNEXES.....	62

Contexte de l'étude

La Directive communautaire concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade, édictée le 15 février 2006, et son décret d'application du 18 septembre 2008 instaurent de nouvelles dispositions pour la surveillance et la gestion des eaux de baignade.

Parmi les nouvelles dispositions, un profil de baignade doit être réalisé pour chaque site de baignade, privé ou public, en eau douce ou en eau salée.

Devant la complexité de la mise en œuvre de ces nouvelles modalités, le conseil d'administration d'EPIDOR a reconnu l'intérêt de mettre en place une démarche coordonnée de réalisation de profils des eaux de baignade accessible à toutes les baignades recensées du bassin versant de la Dordogne gérées par des collectivités.

Cette étude groupée reçoit également la participation d'autres partenaires techniques et financiers dont l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, les Agences Régionales de Santé des départements concernés, les Conseils généraux, ...

Le profil de baignade a pour vocation d'évaluer, de comprendre les risques de pollution des eaux de baignade, et de mettre en œuvre des mesures permettant de réduire, et/ou de limiter ces pollutions afin de garantir aux usagers une activité dans une eau de qualité.

Il est réalisé en trois phases :

- ✓ l'état des lieux,
- ✓ le diagnostic, permettant d'évaluer le risque potentiel de pollution de la zone de baignade.
- ✓ une synthèse avec des recommandations pour répondre aux objectifs du décret.

I) État des lieux

I-1) Localisation de la zone de baignade

La zone de baignade est située dans le département de la Dordogne, sur le territoire de la commune de Nantheuil. Elle est localisée sur les berges de l'étang communal.

La commune de Nantheuil, composée de 1 039 habitants, est située au Nord-Est du département de la Dordogne à 40 km au Nord-Est de Périgueux.

L'étang communal de Nantheuil se situe à 500 m à l'ouest du centre bourg.

Son unité hydrologique de référence (UHR) est l'Isle, dont les enjeux portent notamment sur le développement équilibré des usages sur les étangs, la gestion équilibrée de la ressource, et la pollution par les nitrates des nappes alluviales.

Le bassin versant est rattaché à la masse d'eau (rivière) « l'Isle du confluent de la Valouse au confluent de l'Auvézère » (code n° FRFR50).

L'annexe 1 situe le site de la baignade dans le bassin versant de la Dordogne.

I-2) Descriptif général du plan d'eau et de la zone de baignade

I-2.1) Le plan d'eau

✓ Caractéristiques du plan d'eau

Le plan d'eau communal de Nantheuil a été créé en 1994. La commune de Nantheuil en est propriétaire.

Il bénéficie du statut « Pisciculture de Valorisation Touristique ».

Le plan d'eau est situé en amont du ruisseau de Saint Avit. Deux sources l'alimentent : l'une l'alimente directement, après être passée dans un bassin de décantation, et la seconde possède une prise d'eau : la majorité du débit passe dans un canal de dérivation qui longe l'étang, le reste alimente l'étang, après avoir transité par un second bassin de décantation. Une alimentation est également située en rive gauche de l'étang, en amont de la baignade. Environ 3 km à l'aval du plan d'eau, le ruisseau de Saint Avit conflue avec l'Isle, en rive gauche.

Le plan d'eau couvre une superficie de 3,8 ha. Sa profondeur moyenne est de 2 m. Sa profondeur maximale se situe au niveau de la digue à environ 7,5 m.

Le plan d'eau est bordé sur tout son pourtour (hors rive de la zone de baignade) d'une végétation herbacée (type graminée), de quelques plantes caractéristiques des milieux humides (phragmites,

joncs...) ainsi que d'une végétation arborée avec des bouleaux, des saules, des tilleuls...

✓ Gestion du plan d'eau

La première vidange remonte à l'automne 2008 à cause de nombreuses fermetures liées à la présence de cyanobactéries. Suite à la vidange, des travaux d'aménagement ont été réalisés :

- Curage du plan d'eau : environ 6000 m³ de sédiments ont été retirés (bulldozer et pelle marécage).
- Création de deux bassins de décantation amont, afin de piéger les sédiments charriés par les deux alimentations. Ces bassins de décantation sont curés régulièrement quand ils sont pleins de sédiments, soit environ tous les 2 ans.

Depuis, le plan d'eau est vidangé entièrement tous les automnes, et remis en eau au printemps. Un assec de plusieurs mois est donc réalisé tous les hivers.

I-2.2) La zone de baignade

L'accès au plan d'eau se fait par la RD 707 qui relie Thiviers à Lanouaille Meymac, puis par une voie communale qui mène au bourg de Nantheuil, puis par une route menant directement à l'étang.

Un parking goudronné est présent en aval de la baignade afin de permettre aux visiteurs de stationner à proximité du site de baignade.

L'équipement sanitaire du site se compose d'un bloc sanitaire situé entre le parking et la zone de baignade. Il comprend trois toilettes et deux douches.

La zone d'affichage se situe au niveau de l'entrée du site de baignade.

La zone de baignade se situe en rive gauche du plan d'eau.

Elle est composée :

- d'un grand bain dont la superficie est de 1500 m² (longueur : 50 m, largeur : 30 m), et la profondeur maximale est d'environ 2 mètres
- d'un petit bain d'une superficie de 300 m² (longueur : 30 m, largeur : 10 m), et d'une profondeur maximale de 0,5 m.

Le substrat de la zone de baignade correspond à du sable. L'impact sur la transparence de l'eau est donc relativement faible.

La rive de la zone de baignade est constituée de sable. Des apports de sable (provenant de Biscarosse) sont réalisés tous les ans.

Au niveau de la zone de baignade, aucune végétation n'est présente. Le piétinement par les baigneurs en est probablement la cause.



Figure 1 : Vue générale du plan d'eau en hiver



Figure 2 : Zone de baignade

Un descriptif de la zone de baignade est présenté en annexe 2.

I-3) Usages sur le plan d'eau de Nantheuil

Le plan d'eau de Nantheuil présente divers usages : la baignade, mais également des activités pour les touristes présents.

Ainsi, en plus de la baignade, il est recensé sur le site de l'étang de Nantheuil :

- ✕ Location de pédalos
- ✕ Jeux pour les enfants : trampoline, château gonflable, ping-pong...
- ✕ Concours de badminton, de beach-volley...

Un snack bar complète l'offre de services sur le site.

La pêche a été fermée sur le plan d'eau depuis 2008.

I-4) Descriptif de l'activité baignade

La baignade est sous la responsabilité de la commune.

Elle est ouverte en juillet et en août. En 2010, la période d'ouverture s'étalait du 27 juin au 28 août sous la surveillance d'un maître nageur titulaire du BNSSA (Brevet National de Sécurité et de

Sauvetage Aquatique). Elle est autorisée tous les jours, sauf le mardi, de 13 h 30 à 19 heures (annexe 3).

La fréquentation varie en fonction des conditions climatiques. La plus forte fréquentation avoisine les 200 personnes.

Les chiens sont interdits dans l'enceinte du plan d'eau (arrêté municipal).

Le plan d'eau de Nantheuil n'est pas concerné dans le cadre d'une restriction d'usages en cas de sécheresse. Aucun problème d'accessibilité à la baignade n'existe non plus en pareille situation.

En 2007, la baignade a été fermée début juillet et jusqu'à la fin de la saison estivale à cause d'importantes colonies de cyanobactéries. En 2008, elle n'a pas été ouverte, pour la même raison.

I-5) Historique de la qualité de l'eau

I-5.1) Rappel du contexte réglementaire

Conformément à la réglementation en vigueur, des mesures de la qualité de l'eau sont réalisées plusieurs fois durant la saison balnéaire par les services de l'ARS (Agence Régionale de Santé), qui remplace la DDASS. La première est généralement réalisée en mi-juin, avant l'ouverture de la baignade, puis des prélèvements sont réalisés tous les 15 jours jusqu'à la fin de la saison estivale.

Les analyses d'eau se décomposent en trois grandes catégories :

- ✱ les mesures physico-chimiques réalisées sur le terrain (température, transparence de l'eau et pH),
- ✱ les mesures bactériologiques (*Escherichia coli*, entérocoques, et bactéries coliformes),
- ✱ le dénombrement de cyanobactéries, effectué en laboratoire.

La détermination de la qualité des eaux de baignade se fait en fonction de textes réglementaires édictés à l'échelon européen.

- ✓ Directive n°76-160 concernant la qualité des eaux de baignade

L'évaluation de la qualité des eaux de baignade par l'Agence Régionale de Santé se réalise à partir des paramètres microbiologiques : Entérocoques intestinaux, coliformes totaux, et *Escherichia coli*. Plus les concentrations de ces paramètres sont élevées, plus la qualité de l'eau est mauvaise. Les eaux sont ensuite classées selon leur qualité :

Bonne qualité	Qualité moyenne	Momentanément polluée	Mauvaise qualité
A	B	C	D

Tableau 1: Grille de qualité des eaux de baignade (Source : ministère de la Santé)

Paramètre	Valeur guide	Valeur impérative
Coliformes totaux /100 ml	500	10 000
Coliformes fécaux/100 ml	100	2000
Streptocoques fécaux /100 ml	100	-

Tableau 2: Grille de qualité des eaux de baignade (Directive n°76-160)

L'eau est classée en bonne qualité lorsque les résultats sont inférieurs aux valeurs guides, elle est de moyenne qualité quand les résultats sont supérieurs aux valeurs guides, mais inférieurs aux valeurs impératives, et elle est de mauvaise qualité lorsque les résultats sont supérieurs aux valeurs impératives.

- ✓ Directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160

Cette Directive a modifié les paramètres étudiés, et les classes de qualité de la Directive de 1976. Les paramètres microbiologiques ont été réduits aux Entérocoques intestinaux et Escherichia coli. Plus les concentrations de ces paramètres sont élevées, plus la qualité de l'eau est mauvaise. Les eaux de baignade sont réparties en quatre classes de qualité : excellente, bonne, suffisante et insuffisante :

E s c h e r i c h i a c o l i	Entérocoques intestinaux				
		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: Grille de qualité microbiologique pour les eaux de baignade intérieures (Directive 2006/7/CE du Parlement Européen)

Le classement de la qualité de l'eau de baignade selon cette Directive n'entrera en vigueur qu'en 2013.

L'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) a défini les seuils permettant d'identifier les pollutions à court terme.

Ces seuils sont les suivants :

- × 660 UFC/100ml (Entérocoques intestinaux) et
- × 1 800 UFC/100ml (*Escherichia coli*) pour les eaux douces

✓ Les cyanobactéries :

Les cyanobactéries sont apparues sur Terre il y a près de 4 milliards d'années, et sont réparties dans plus de 150 genres. Aujourd'hui, leur pullulation est croissante, et favorisée par l'eutrophisation des eaux. Elles se développent en cas de déséquilibre entre les phosphates et les nitrates, et affectionnent les eaux calmes et chaudes (plans d'eau...). Les caractéristiques de la colonne d'eau (stabilité) peuvent également influencer leur développement.

Certaines d'entre elles produisent des toxines, dont l'impact sur la santé humaine n'est pas négligeable (atteintes possibles sur le foie, le système nerveux, ou la peau). Des mesures de gestion sanitaire ont été prises dès 2003, afin de protéger les usagers de plans d'eau contaminés.

Le premier texte réglementaire lié à la gestion des cyanobactéries est la Circulaire DGS/SD 7 A n° 2003-270 du 4 juin 2003, relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignade et de loisirs nautiques. Quatre seuils d'alerte ont été mis en place, définissant chacun des actions de préventions ou d'interdiction des activités nautiques, en fonction des concentrations en cyanobactéries. (annexe 4).

Les paramètres influençant la prolifération de cyanobactéries sont d'une part la qualité physico-chimique de l'eau, et particulièrement la concentration en phosphore disponible dans l'eau par rapport à la concentration en azote disponible et d'autre part, les conditions météorologiques. En effet, si la concentration de phosphore est excédentaire par rapport à l'azote, les blooms de cyanobactéries se produisent si les conditions météorologiques sont favorables. Il s'agit souvent d'une température de l'eau élevée et d'une absence de précipitations.

I-5.2) La qualité bactériologique du plan d'eau de Nantheuil

La qualité de l'eau de baignade du site peut être évaluée selon les paramètres des deux textes réglementaires présentés dans le paragraphe précédent.

✓ Directive n°76-160 concernant la qualité des eaux de baignade

Sur le plan d'eau de Nantheuil, les résultats obtenus au cours des années passées sont les suivants :

2007	2008	2009	2010	2011
D		A	A	B

Tableau 4: Qualité des eaux du plan d'eau de Nantheuil (Source : Ministère de la Santé)

La qualité de l'eau de baignade du plan d'eau de Nantheuil a été moyenne en 2011, bonne en 2009 et 2010. En 2007, elle a été classée en mauvaise qualité, et la baignade ayant été fermée en 2008, la qualité de l'eau n'a pas été classée.

Le déclassement 2007 a été lié aux fortes concentrations en cyanobactéries, et non à des pollutions de types bactériologiques.

- ✓ Directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160

Le calcul des percentiles se fait à partir des concentrations mesurées par les ARS lors des prélèvements réalisés au cours de la période estivale (annexe 5). Pour définir la valeur représentative d'une année, on utilise les concentrations de l'année étudiée, ainsi que les trois années antérieures (soit pour l'année 2011, les concentrations de 2008 à 2011).

Cependant, la baignade ayant été fermée une grande partie de la saison estivale de 2007, et complètement fermée en 2008, le nombre d'échantillons disponibles pour effectuer la simulation est insuffisant (il y en a 14, alors qu'il en faut au minimum 16). Afin d'obtenir le nombre d'échantillons suffisant pour effectuer la simulation, les deux analyses de 2007 ont été prises en compte.

Sur cette période, les concentrations en Entérocoques et Escherichia coli sont respectivement de 21 et 94 UFC/100 ml au 95ème percentile (cf. tableau ci-dessous).

	2011	
	95ème percentile	90ème percentile
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	20,8	19,6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	94,4	66,6
Bilan	Qualité excellente	

Tableau 5 : Concentrations en E. Coli et Entérocoques aux 95^{ème} et 90^{ème} percentile en 2011 à Nantheuil (source : Géonat).

Les calculs des percentiles conformément à la Directive 2006/7/CE indiquent que l'année 2011 serait classée en excellente qualité.

Les concentrations mesurées par l'ARS en Entérocoques et E. coli en 2009 et 2010 sont homogènes : pour E. coli, les concentrations sont toutes inférieures ou égales à 15 UFC/100 ml. En 2011, la concentration maximale a été de 419 UFC/100 ml. Pour Entérocoques, le cas de figure est semblable, avec une concentration maximale de 30 UFC/100 ml, mesurée le 4 août 2009.

La corrélation entre les concentrations en E. coli et entérocoques et la pluviométrie est difficile à mettre en évidence. En effet, toutes les concentrations mesurées sont très faibles, que ce soit après un épisode pluvieux, ou pendant des périodes sèches (annexe 6).

Un prélèvement d'eau a été réalisé lors de la visite de terrain du site, le 14 février 2011, au niveau de l'alimentation principale, à la sortie du bassin de décantation (annexe 7).

Le jour du prélèvement, le temps était couvert, mais sec depuis plusieurs jours, et le débit estimé du ruissellement est de 6 l/s.

L'analyse de ce prélèvement pour les paramètres entérocoques et Escherichia coli a donné pour les deux paramètres, des concentrations inférieures au seuil de détection de 38 UFC/100 ml (pour des eaux autres que celles de la baignade) (annexe 7).

Les apports microbiologiques dans le plan d'eau de Nantheuil, le jour du prélèvement, étaient donc trop faibles pour être quantifiables.

Selon la Directive n°76-160, la qualité de l'eau de baignade du lac de Nantheuil est variable de bonne à mauvaise, selon les années.

Du fait du nombre insuffisant de prélèvements réalisés au cours des quatre dernières périodes estivales, il n'est pas possible de faire une simulation de la qualité de l'eau selon la Directive 2006/7/CE

I-5.3) Les cyanobactéries

Le développement de cyanobactéries est lié, entre autre, au déséquilibre entre la concentration de phosphore disponible dans l'eau par rapport à la concentration en azote.

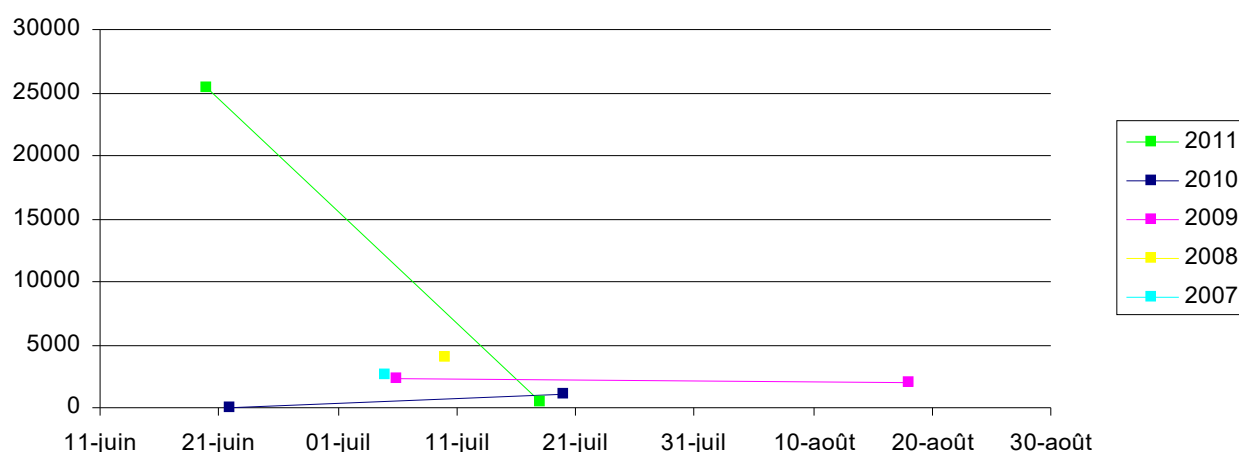
Un bloom peut se produire lors d'un apport important en phosphore dans l'eau.

- ✓ les résultats de qualité au niveau du suivi des cyanobactéries au cours des 5 dernières années

L'étang de Nantheuil fait occasionnellement l'objet de développement de cyanobactéries.

C'est en 2011 que les plus importantes concentrations en cyanobactéries dans la colonne d'eau ont été mesurées (25324 cellules/ml le 20 juin). Cette concentration dépassant le seuil de 20000 cellules/ml, des panneaux d'information à destination des baigneurs ont donc dû être mis en place.

Les autres années, les concentrations en cyanobactéries ont été plus faibles, ne dépassant jamais 5000 cellules/ml.



Graphique 1: Évolution des concentrations de cyanobactéries depuis 2006 à Nantheuil

Si les concentrations en cellules de cyanobactéries dans la colonne d'eau sont restées compatibles avec le maintien de l'activité baignade, de nombreux dépôts ont été observés de 2006 à 2008, au niveau de la plage. Les cyanobactéries mises en évidence sont *Oscillatoria* et *Pseudodabaena*, dont les concentrations ont régulièrement dépassé 1 000 000 cellules/ml. Cela a conduit la municipalité à fermer la baignade, selon les conseils de l'ARS de la Dordogne. Cette mesure de précaution a permis de limiter tout risque sanitaire.

Lors de présence de cyanobactéries, quelques cas d'irritation cutanée ont été recensés. Ces cas sont restés isolés, et depuis 2009, aucun cas similaire n'a été observé.

Les développements de cyanobactéries dans le plan d'eau de Nantheuil ont été particulièrement importants en 2007 et 2008, ce qui a conduit la municipalité à fermer la baignade au cours de ces deux saisons. Depuis 2009 et les travaux réalisés sur le plan d'eau, les concentrations sont redevenues conformes à la pratique de l'activité baignade.

✓ les conditions d'apparition des cyanobactéries sur le plan d'eau de Nantheuil

Les mains courantes n'ont pas été tenues régulièrement par les surveillants de baignade (2 ans où la baignade a été fermée), ou n'ont pas été conservées. Il n'y a pas donc pas d'élément de suivi des paramètres météorologiques et des cyanobactéries pour le site, au cours des 5 années passées. Il

n'est pas possible de déterminer une quelconque relation entre les conditions météorologiques et l'apparition des cyanobactéries sur le plan d'eau de Nantheuil.

I-5.4) La transparence

Rappel : La transparence de l'eau doit être au minimum de 1 m de profondeur afin d'assurer la sécurité des baigneurs, et permettre une surveillance optimale par le maître nageur (**Directive du conseil n° 76-160 du 8 décembre 1975**).

Lors des prélèvements d'eau effectués par l'Agence Régionale de Santé, la transparence de l'eau est également contrôlée. En 2011, la transparence a été supérieure à 1 mètre lors d'une seule des 4 analyses. Les années précédentes, la transparence a toujours été supérieure ou égale à 1 m.

La transparence de l'eau de baignade est un paramètre variable selon de nombreux paramètres (conditions météorologiques, la fréquentation de la baignade...) Sur le plan d'eau de Nantheuil, la valeur minimum d'un mètre n'est pas toujours atteinte, ce qui peut rendre difficile la surveillance de la baignade par le maître-nageur.

I-5.5) Les autres pollutions

Durant les dernières saisons balnéaires, aucun dépôt suspect, ni aucune mousse n'ont été observés par les maîtres nageurs en poste, autre que les dépôts de cyanobactéries.

Aucune pollution particulière n'a été signalée au cours des années précédentes, au niveau de la zone de baignade de Nantheuil.

I-5.6) Cas des pathologies

✓ la Leptospirose

Rappel : la leptospirose est une maladie due à une bactérie. Le réservoir animal, principalement les rongeurs, excrète les leptospires dans ses urines et contamine ainsi l'environnement hydrique, propageant la maladie à d'autres animaux ou à l'homme. Les leptospires survivent d'autant mieux dans la nature que le milieu leur est favorable : humidité, température entre 20 et 30 °C, zone ombragée...

La contamination humaine est liée au contact direct avec les animaux malades et leur urine, mais

surtout avec l'environnement souillé. Les symptômes sont comparables à un état grippal : fièvre élevée, céphalées, myalgies..., accompagné parfois de manifestations viscérales (foie, rein...). Un dépistage précoce et un traitement par des antibiotiques favorisent une guérison rapide et diminuent les risques de complication.

L'activité baignade peut donc engendrer des risques de contracter de la leptospirose.

En 2009, 757 cas avérés de Leptospirose ont été recensés en France, dont les trois-quarts en Outre-Mer. En Aquitaine, 17 cas ont été avérés cette même année, soit une incidence de 0,53/100000 habitants (Rapport CNRL 2009). Deux cas de leptospirose ont été recensés dans le département de la Dordogne. A titre de comparaison, en France métropolitaine, c'est en Val de Marne que le nombre de malades a été le plus élevé, avec 14 cas (carte nationale 2008 en annexe 8).

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
France Métropolitaine	268	284	357	293	230	191	192	327	342	342
Aquitaine	38	24	23	41	16	11	17	21	23	17
Dordogne	-	-	-	18	9	5	3	-	4	2

Tableau 6: Nombre de cas de leptospirose de 2000 à 2009 (source : Institut Pasteur)

Le nombre de cas de Leptospirose est variable d'une année sur l'autre, aussi bien au niveau national, que régional. La région Aquitaine reste tout de même une des régions les plus touchées par cette maladie.

La prévention passe par le respect des mesures d'interdiction de baignade dans les eaux douces. De plus, il est conseillé de ne pas se baigner en cas de lésions cutanées.

Cependant, aucun cas de leptospirose n'a été mis en évidence à Nantheuil, après une baignade dans l'étang communal.

✓ La dermatite du baigneur

Rappel : la dermatite du baigneur est due à la pénétration à travers la peau des baigneurs de larves « nageuses », appelées cercaires, de certains parasites. Ces larves infestent certains oiseaux et certains mollusques. Les conditions printanières et estivales semblent favoriser l'extension du phénomène parasitaire.

Les symptômes se caractérisent par une infection cutanée passagère, au niveau des points d'entrée des larves. Des plaques rouges et des vésicules apparaissent et provoquent de fortes démangeaisons pendant une durée de 5 à 15 jours.

Pour lutter contre cette maladie, il est conseillé aux baigneurs de prendre une douche après la

baignade, et de se sécher vigoureusement le corps avec une serviette de bain. Certains produits anti-moustique contiennent un répulsif qui aurait une action contre les larves. Des lotions anti-démangeaison permettent de stopper les effets de cette maladie.

Aucun cas de dermatite du baigneur n'a été identifié suite à une baignade dans le plan d'eau communal.

I-5.7) Conclusion sur l'historique de la qualité d'eau de la baignade du plan d'eau de Nantheuil

La qualité d'eau de la zone de baignade du plan d'eau de Nantheuil, au cours des 5 années précédentes a été mauvaise en 2007, et la baignade fermée en 2007 et 2008.

La qualité de l'eau de baignade de Nantheuil est donc d'excellente qualité concernant les paramètres microbiologiques, relativement à la Directive 2006/7/CE. A ce titre, le risque de pollution des eaux de baignade n'est pas avéré, et le profil de baignade sera de **type 1**. Les développements de cyanobactéries ont été la cause de la fermeture de la baignade en 2007. Une grande vigilance sur ce paramètre sera donc nécessaire.

Dans la suite de ce rapport, nous verrons comment préserver la qualité et limiter l'apparition de risques nouveaux par rapport aux activités présentes sur le bassin versant.

II La description du bassin versant

II-1) Contexte géographique et naturel

II-1.1) Région et département

Le bassin versant du plan d'eau de Nantheuil est situé en Aquitaine, dans le département de la Dordogne. Il couvre une superficie de 82,7 hectares répartie sur les communes de Nantheuil et de Thiviers (annexe 9).

II-1.2) Paysage et relief

Situé aux portes du PNR Périgord-Limousin, le bassin versant est situé sur les plateaux du Jumilhacois. Le caractère pittoresque de cette entité paysagère réside dans le contraste entre ses plateaux aplanis et ses vallées étroites aux versants raides.

C'est dans ce relief « en creux » que les cours d'eau s'encaissent en gorges profondes et sombres (Isle, Dronne).

Ce caractère encaissé des vallées est à l'origine d'une implantation essentiellement sur les plateaux.

La pente du bassin versant est 8,5 %, ce qui aura pour conséquences des ruissellements importants. Les pollutions situées à l'amont du bassin versant seront rapidement transportées au niveau du plan d'eau.

II-1.3) Zones naturelles protégées

Le bassin versant n'est concerné par aucun dispositif de protection d'espaces naturels.

II-1.4) Occupation du sol

L'occupation du sol du bassin versant du plan d'eau de Nantheuil est composée de deux grands types de milieux (annexe 10) :

- ✕ les surfaces agricoles qui sont majoritaires (78 % du territoire, soit 64,2 ha)
- ✕ les surfaces artificialisées (18 % du bassin versant, soit 15,1 ha)

La surface du plan d'eau complète la répartition de l'occupation des sols (4 % du territoire).

Les parcelles agricoles correspondent à de petites superficies, interrompues par de la végétation naturelle (haies, bosquets,...). Les plateaux sont valorisés pour l'élevage bovin essentiellement au travers d'un système herbager avec des rotations entre cultures fourragères et prairies temporaires.

Les surfaces imperméabilisées correspondent à la RD 81, et aux habitations situées de part et d'autre : hameaux de Mouillères, Bouilloux...

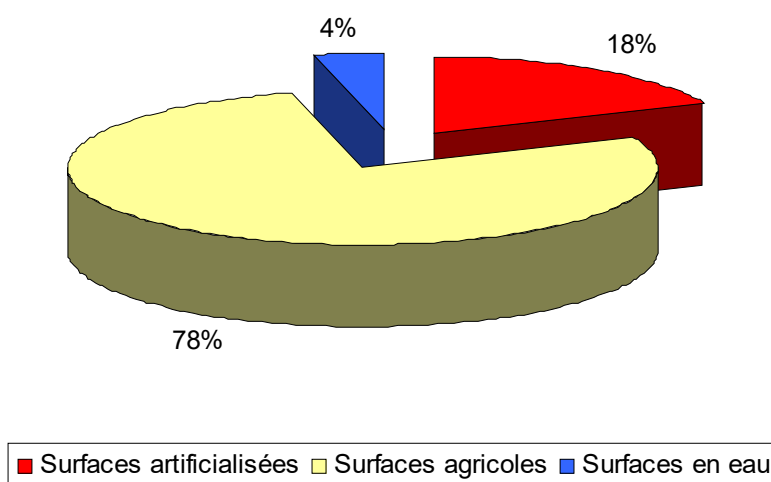


Figure 3 : Occupation du sol du bassin versant du plan d'eau de Nantheuil (Source : Corine Land Cover – 2006)

Deux petits étangs sont présents en amont du plan d'eau de baignade. D'une superficie inférieure à 25 ha, ils ne sont cependant pas répertoriés dans la base de données Corine Land Cover.

Le bassin versant est traversé par la RD 81, qui relie Thiviers à Sarrazac, selon un axe Est-Ouest.

Le bassin versant est majoritairement composé de milieux agricoles. L'agriculture et l'artificialisation des sols pourront avoir des impacts sur la qualité de l'eau de baignade.

II-2) Contexte géologique et pédologique

II-2.1) Géologie

Le territoire du bassin versant repose sur des terrains sédimentaires composés de (annexe 11) :

- ✗ grès grossiers et grès dolomitiques
- ✗ dolomies, marnes dolomitiques, grès fins

- ✕ grès, sables grossiers et conglomérats

Ces dépôts détritiques, plus ou moins épais et plus ou moins continus, sont acides et argileux.

Les grès, sables et graviers présentent une bonne porosité interstitielle, mais les couches et lentilles d'argile qui s'interposent rendent ces réservoirs peu perméables.

L'étang de Nantheuil subira l'influence du réseau hydrographique superficiel mais sera aussi sous l'influence des ruissellements relatifs à une pente assez importante sur le bassin versant et de la nappe libre.

II-2.2) Pédologie

Sur ces dépôts, se sont formés des sols bruns acides et sols bruns lessivés. Les pentes des vallées sont occupées par des boisements de feuillus.

Ce type de sol, relativement pauvre, favorise le transfert des matières en suspension et limite la productivité agricole.

Ainsi, la pédologie du bassin versant, peu propice à des productions agricoles intensives permet d'avoir une certaine préservation du milieu amont de l'étang et donc de celui-ci.

II-2.3) Hydrogéologie

La géologie du sous-sol détermine la présence de masses d'eau souterraines. Sur le bassin versant, une seule masse d'eau est présente (annexe 12).

Nom de la masse d'eau	Code	Objectif état quantitatif	Objectif état chimique 2008	Etat des lieux chimique 2008	Elements déclassants
Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-toarcien	FRGR078	Bon état 2015	Bon état 2027	Mauvais	Nitrates, pesticides

Tableau 7 : Masse d'eau (souterraine) du bassin versant du plan d'eau de Nantheuil

La masse d'eau supérieure au niveau de la baignade correspond aux sables, grès, calcaires et dolomies de l'Infra-Toarcien. Elle est en bon état quantitatif. Elle est alimentée par la pluviométrie et les eaux superficielles. Sujette aux infiltrations directes et aux pollutions de surface, son état chimique est jugé mauvais.

II-3) Contexte climatique

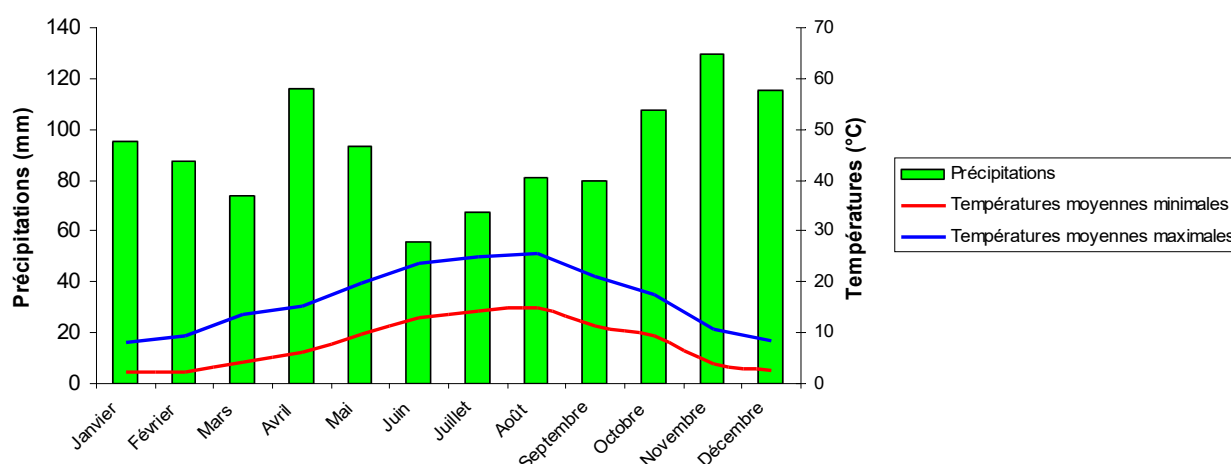
II-3.1) Pluviométrie et températures

Le bassin versant subit un climat de type océanique tempéré.

Les précipitations oscillent de 56 à 130 mm par mois. La moyenne annuelle sur la période de référence (2000 – 2010) est supérieure à 1 100 mm, nettement au-dessus de la moyenne nationale qui est de 867 mm/an. Le mois le plus pluvieux est celui de novembre suivi par octobre, décembre et avril. A l'opposé, le mois pour lequel les précipitations sont les plus faibles (sur la période observée) correspond au mois de juin.

L'amplitude thermique est marquée avec des températures atteignant les 25 °C l'été (en août) et ne descendant pas en dessous de 2 °C l'hiver (de décembre à février).

Le nombre d'heures d'ensoleillement approche les 1 900 heures.



Graphique 2 : Diagramme ombrothermique de 1995 à 2005 à Dussac (Source : Météo France)

Les pluies en période estivale, si elles sont importantes, vont provoquer des phénomènes de ruissellement en fonction du relief du bassin versant. Ceux-ci vont alors entraîner vers le plan d'eau, diverses matières et substances susceptibles de provoquer des pollutions : MES, substances organiques, pesticides, ... Les événements climatiques peuvent alors avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade.

II-3.2) Vents

La station météorologique la plus proche où sont mesurés les vents se situe à Brive (50 km au sud-

est du plan d'eau) à 112 m d'altitude. Sur la période 2001 – 2010, les vents dominants à vitesse modérée (de 1,5 à 4,5 m/s) proviennent de 3 secteurs : du nord-ouest au sud-ouest et sud-est.

Les vents les plus forts (de 4,5 à 8 m/s) proviennent également des mêmes secteurs. Sur la période observée, les vents plus violents (> 8 m/s) proviennent exclusivement du sud-est.

La baignade est située à l'est du plan d'eau. Les pollutions superficielles de l'eau peuvent impacter la baignade lors de vents provenant du nord-ouest au sud-ouest. Les vents peuvent agir sur les quantités des cyanobactéries présentes à certains endroits du plan d'eau. En effet, ils peuvent être à l'origine de courants qui vont provoquer leur accumulation.

Avec des vents du sud-est, ces pollutions superficielles seront poussées de l'autre côté de l'étang limitant ainsi les impacts sur la zone de baignade.

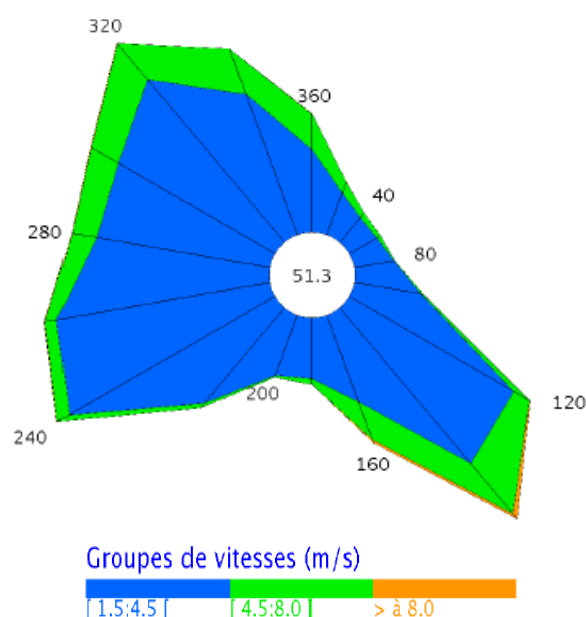


Figure 4 : Rose des vents à Brive de 2001 à 2010 (source : Météo France)

II-4) Contexte hydrographique

II-4.1) Cours d'eau

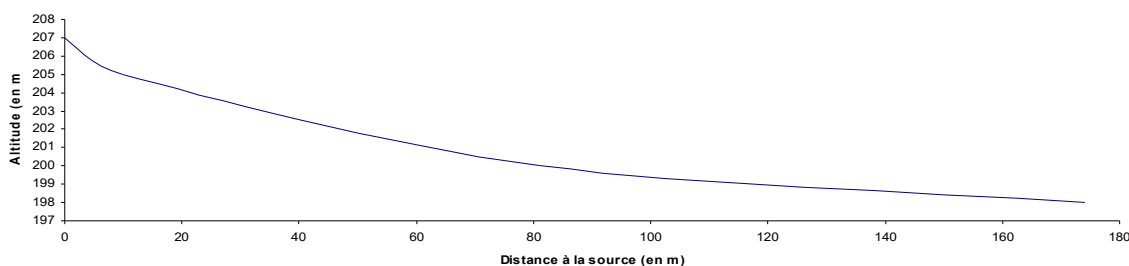
Le plan d'eau est alimenté par trois tributaires (annexe 13) :

- ✓ l'un l'alimente directement au nord, après être passé dans un bassin de décantation
- ✓ le second possède une prise d'eau : la majorité du débit passe dans un canal de dérivation qui longe l'étang, le reste alimente l'étang, après avoir transité par un second bassin de décantation

- ✓ la dernière alimentation est située en rive gauche de l'étang, en amont de la baignade.

Le cours d'eau rejoint le ruisseau St Avit, 600 m environ après l'étang, qui conflue avec l'Isle, en rive gauche à 2,4 km à l'aval du plan d'eau.

II-4.2) Pente et morphologie



Graphique 3 : Profil en long du cours d'eau alimentant directement le plan d'eau

Le profil en long de ce ruisseau est régulier. La pente de ce ruisseau est de 5,2 %.

Cette caractéristique permet aux éventuelles pollutions provenant de l'amont, d'atteindre rapidement le plan d'eau.

II-4.3) Débit

Le débit du cours d'eau alimentant l'étang de Nantheuil a été estimé par proratisation du débit mesuré sur l'Isle, à la station de Cornac sur Isle (annexe 14) située à 5 km en aval du plan d'eau, en tenant compte des caractéristiques du bassin versant du plan d'eau. Les valeurs caractéristiques estimées sont les suivantes :

Module	Débit d'étiage (QMNA ₅)	Débit de crue décennale (Q10)
12 l/s	2 l/s	160 l/s

Ces différents éléments permettent d'estimer le renouvellement du plan d'eau.

II-4.4) Le temps de renouvellement

Il est possible d'estimer le temps de renouvellement de l'eau du plan d'eau en période estivale en prenant en compte les débits estimés pour les mois de juillet et août avec le volume de l'étang.

Ainsi, plus le renouvellement de l'eau sera rapide, plus les pollutions présentes en interne pourront être évacuées rapidement.

En prenant le débit moyen extrapolé du cours d'eau des mois de juillet et août et en conservant le débit réservé, du fait de la présence de la dérivation, le temps de renouvellement du plan d'eau serait compris entre 154 jours pour le débit de juillet et de 216 jours pour celui d'août. Le renouvellement ne permet pas, en période estivale, d'assurer l'élimination des pollutions, puisqu'il est supérieur à la durée de la saison.

Le renouvellement journalier est d'environ 0,65 % du volume total du plan d'eau en juillet et de 0,46 % en août.

L'alimentation en eau est assez faible par rapport au volume de l'étang. Ainsi le temps de renouvellement de la totalité de l'eau est supérieur à la durée de la saison balnéaire, ce qui ne permet pas d'éliminer rapidement une éventuelle pollution.

II-5) Contexte démographique et humain

II-5.1) Population permanente et saisonnière, évolution démographique

- ✓ Population permanente et saisonnière

Le bassin versant du plan d'eau de Nantheuil s'étend sur deux communes.

La commune de Nantheuil compte 1 038 habitants (recensement 2008). La densité est de 61,8 habitants au km².

Thiviers, la seconde commune présente sur le bassin versant, totalise 3 147 habitants pour une densité de 113,3 habitants au km².

La partie de la commune de Nantheuil comprise dans le bassin versant du plan d'eau comprend plusieurs hameaux : Roly, Puy St jean, Bouilloux et Tatefou. Une centaine de personnes, environ, réside de façon permanente dans ces hameaux.

La partie de la commune de Thiviers comprend le hameau des Mouillères dans lequel résident environ une vingtaine de personnes.

La proportion de résidences secondaires et d'habitats saisonniers dans les différentes communes est la suivante :

- ✓ 9 % soit 47 résidences pour la commune de Nantheuil
- ✓ 7 % soit 132 résidences pour la commune de Thiviers

L'hébergement touristique sur le bassin versant et ses environs proches est composé de la manière suivante :

- ✓ 3 hôtels avec 44 chambres
- ✓ 3 chambres d'hôtes
- ✓ 3 gîtes pour une capacité d'une dizaine de personnes

A proximité de l'étang, deux types d'hébergements touristiques sont présents :

- ✓ deux campings avec 65 emplacements
- ✓ 18 gîtes d'une capacité d'une centaine de personnes

La population saisonnière, logeant à proximité de l'étang, peut être estimée à environ 260 personnes, soit plus de deux fois la population permanente.

Cette augmentation de population lors de la période estivale va entraîner des risques accrus de pollutions : augmentation des flux polluants à traiter au niveau de l'assainissement, augmentation des flux de circulation entraînant des risques accrus de pollutions diffuses et d'accidents, augmentation des risques de gestes d'incivilité entraînant des pollutions accidentelles (déversements de produits inadaptés dans le milieu aquatique, ...), etc...

- ✓ Perspectives d'évolution démographique

La commune de Thiviers a connu une variation négative de sa population (- 0,4 % soit 12 habitants) entre les recensements de 1999 et 2008.

Nantheuil a connu, par contre, une augmentation de sa population entre les deux recensements (1,7 % soit 17 habitants).

L'évolution démographique sur ce territoire semble ainsi très limitée.

II-5.2) Activités agricoles

Les communes concernées par le bassin versant du plan d'eau de Nantheuil sont :

- ✓ Nantheuil
- ✓ Thiviers

Parmi ces deux communes, seule Nantheuil présente une exploitation qui relève de la réglementation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Il s'agit d'une exploitation mixte, bovine et porcine. Cette exploitation est située hors du bassin versant du plan d'eau. Elle ne peut pas avoir d'impact sur la qualité de la zone de baignade.

Les parts de territoire des communes concernées par le bassin versant de l'étang sont respectivement 4,14 % pour Nantheuil et 0,31 % pour Thiviers.

Les caractéristiques agricoles du bassin versant, compte tenu de sa petite taille, sont difficiles à estimer à partir de la répartition du territoire entre les différentes communes. Les caractéristiques agricoles des deux communes sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Commune	Nb exploit	SAU (ha)	Terre labourable (ha)	dont Céréales (ha)	SFP (ha)	Dont STH (ha)	Nombres de vaches	Nombre de bovins	Nbre volailles	légumes Fruits Viticulture (ha)
NANTHEUIL	34	1035	304	109	909	715	36	39	768	16
THIVIERS	44	1639	542	163	1424	1078	895	2593	295	
TOTAL	78	2674	846	272	2333	1793	931	2632	1063	16

Tableau 8: Données agricoles (source : insee - données communales – recensement agricole 2000 [www. Agreste.agriculture.gouv.fr](http://www.Agreste.agriculture.gouv.fr))

L'étude de l'occupation des sols des 82,7 ha du bassin versant, selon la base de données Corine Land Cover, indique des éléments suivants : le bassin versant est à 78 % des surfaces agricoles dont l'essentiel, soit 64,2 ha, est cultivé. Aucune parcelle forestière n'est recensée. Or, la proratisation des données agricoles au territoire étudié donne les éléments indiqués ci-dessous :

	SAU	TL	dont céréales	SFP	dont STH
BV (ha)	47,93	14,27	5,02	42,05	32,94

Tableau 9: Données agricoles du BV obtenues par proratisation des surfaces des communes (source : INSEE- données communales - recensement agricoles 2000 - www.agriculture.gouv.fr)

La proratisation ne permet pas d'avoir une bonne estimation des différentes superficies concernées. Elle minimise les surfaces cultivées au profit des surfaces fourragères et plus particulièrement la STH (surface toujours en herbe), qui n'est pas indiquée comme présente dans la base de données Corine Land Cover. C'est donc cette dernière qui sera utilisée pour la quantification des pollutions.

Il est toutefois possible de voir que les exploitations agricoles des 2 communes concernées par le bassin versant sont essentiellement des exploitations à dominantes polyculture-élevage, une part

importante d'élevage bovin viande, mais pouvant présenter des productions avicoles. La SFP (surface fourragère principale) est particulièrement élevée par rapport à la SAU, indiquant une production fortement herbagère du territoire. Aucune culture de maïs n'est relevée sur le territoire du bassin versant. Les céréales sont essentiellement produites pour l'alimentation du bétail.

Quelques parcelles sont également plantées en arboriculture (noyeraies).

II-5.3) Assainissement

La dispersion de la population engendre des difficultés pour réaliser l'assainissement en milieu rural. Il est nécessaire de pouvoir gérer l'assainissement collectif, voire semi-collectif, mais également individuel. Ce dernier, s'il peut être très efficace, peut entraîner des difficultés de vérification, d'entretien et parfois de réhabilitation pour les collectivités, car il appartient au domaine privé. De plus, d'autres facteurs limitent l'efficacité de l'assainissement collectif : les branchements erronés sur le réseau d'eau pluviale (lorsqu'il existe) et les pertes par défauts d'étanchéité ou par les déversoirs d'orage, voire des dysfonctionnements sur les stations d'épuration. Ces divers éléments vont influencer la qualité des eaux rejetées dans les milieux récepteurs et donc la qualité de ceux-ci.

→ La commune de Nantheuil :

✓ assainissement collectif :

Le bourg de Nantheuil est raccordé à une station d'épuration située à l'aval du plan d'eau de baignade.

✓ assainissement non collectif :

Les hameaux présents sur le bassin versant sont en assainissement autonome. Le SPANC est opérationnel, et il est géré par la Communauté de Communes du Pays Thibérien.

Les bâtiments situés sur le site du plan d'eau de Nantheuil (bloc sanitaire + snack bar) disposent également d'un système d'assainissement individuel. L'épandage du système est en dehors du bassin versant.

→ La commune de Thiviers :

✓ assainissement collectif :

Le bourg de Thiviers est raccordé à une station d'épuration située à l'extérieur du bassin versant de la baignade de Nantheuil.

- ✓ *assainissement non collectif :*

Le hameau présent sur le bassin versant est en assainissement autonome. C'est la Communauté de Communes du Pays Thibérien qui possède également la compétence du SPANC.

II-5.4) Activités industrielles

Aucune industrie n'est présente sur le bassin versant.

II-5.5) Axes routiers et ferroviaires

- ✓ les axes routiers

La RD 81, qui relie Thiviers à Sarrazac, traverse le nord du bassin versant selon un axe est-ouest. Les autres axes routiers consistent en des voies communales qui relient Nantheuil à la RD 81 et Courtigeauds à cette même RD.

- ✓ les axes ferroviaires

Aucun axe ferroviaire ne traverse le bassin versant.

II-5.6) Conclusion sur l'état des lieux du bassin versant

Les activités sur le bassin versant de l'étang de Nantheuil sont majoritairement de type agricole avec des élevages bovin.

Une centaine de personnes, réparties entre différents hameaux, y réside de façon permanente.

Le bassin versant n'est pas industrialisé.

Les pollutions issues de l'activité agricole et les rejets d'eaux usées des habitations présentent (ou peuvent présenter) un risque pour la qualité des eaux de l'étang de Nantheuil. Les installations d'ANC, vétustes ou anciennes, moins performantes (fuites possibles dans le milieu) entraînent des risques de mauvais traitement des eaux usées.

Le relief propice au ruissellement augmente également ce risque.

III) Diagnostic

III-1) Délimitation de la zone d'étude

La zone d'étude prise en compte pour l'élaboration du profil des eaux de baignade correspond à l'ensemble du bassin versant du plan d'eau (annexe 9). Il couvre une superficie de 82,7 hectares répartis de la façon suivante :

- ✱ 8,9 hectares sur le territoire de la commune de Thiviers
- ✱ 73,7 hectares sur le territoire de la commune de Nantheuil

III-2) Inventaire des pollutions

III-2.1) Les différents types de pollutions : présentation théorique

Les pollutions d'un milieu aquatique peuvent être des pollutions organiques (la plus répandue), des pollutions microbiologiques, la pollution par les hydrocarbures, la pollution thermique, la pollution minérale, la pollution chimique (liée aux herbicides et pesticides, par exemple), la pollution radioactive et la pollution mécanique (liée aux matières en suspension).

Il est possible de regrouper les diverses natures de pollutions selon l'activité qui les génère. Les principales catégories de pollueurs des milieux aquatiques sont : l'industrie, l'agriculture, les ménages, la circulation, l'urbanisation.

Ainsi, il est listé, ci-après, les principales sources de pollutions agricoles, industrielles, urbaines et domestiques susceptibles d'impacter un milieu aquatique. Seules les pollutions organiques (matières organiques), chimiques (produits chimiques de synthèse pour la plupart) ou bactériologiques sont indiquées dans les tableaux présentés.

→ Les pollutions agricoles :

Les pollutions liées à l'élevage sont différentes de celles liées aux cultures. Il est important de noter que ces pollutions ne peuvent être générées, la plupart du temps, que dans certaines conditions : mauvaises utilisations, mauvaises conditions de stockages, non respects des règles d'utilisation, méconnaissances des éléments mis en jeu, etc...

Ainsi, les parcelles cultivées font l'objet d'une fertilisation minérale et organique. Les surfaces fourragères sont, dans une moindre mesure, également soumises à ces pratiques culturales. En cas de gestion non raisonnée des fertilisants, ceux-ci sont en excès et peuvent alors être entraînés dans les milieux aquatiques. De même, en cas de pluie après un épandage de fertilisants, ceux-ci peuvent être lessivés dans les milieux aquatiques, l'azote sous forme dissoute, et le phosphore, sous forme particulaire, avec les MES (matières en suspension).

De même, la pratique de l'élevage peut engendrer, dans certains cas, des impacts au niveau bactériologique (accès direct pour les animaux aux milieux aquatiques, par exemple), mais également en cas de stockages d'effluents soit mal dimensionnés, soit mal entretenus, soit mal aménagés, pouvant alors provoquer des fuites et des écoulements dans les milieux aquatiques.

Les effluents d'élevage, s'ils sont mal stockés, peuvent être plus ou moins lessivés avec les pluies et les orages. Par contre, quelque soit les conditions météorologiques, sur les pâtures, le ruissellement est identique, du fait de l'action filtrante de l'herbe. Si une ripisylve est présente, les apports au milieu aquatique, par ruissellement des effluents issus des animaux présents sur les pâtures seront encore plus réduits. De plus, un gros orage peut même, dans un premier temps, par son action physique, « enterrer » les effluents dans le sol, avant que ceux-ci, dans un deuxième temps, soient entraînés par ruissellement, lorsque l'orage est moins violent.

Lors de l'accès direct au cours d'eau pour l'abreuvement du bétail, l'impact sur la qualité est lié essentiellement aux phénomènes de piétinement (MES) et aux aléas occasionnant un rejet direct des déjections des bovins dans le cours d'eau. Dans ce dernier cas, l'impact est moindre en temps de pluie, du fait de la dilution des déjections, par rapport à un temps sec. Toutefois, les animaux ont moins tendance à être dans le cours d'eau par temps de pluie que par beau temps, ce qui minimise également la quantité de déjections directement rejetée dans le milieu aquatique.

Les principaux facteurs de pollutions d'origine agricole sont récapitulés dans le tableau ci-dessous, avec les éventuels risques pour la santé des baigneurs ou pour le milieu aquatique.

Origine des pollutions	Facteurs de pollutions	Type de pollution	Risque pour la santé des baigneurs	Risque pour le milieu aquatique
Pollutions agricoles				
Liées à l'élevage				
- Stockages des effluents d'élevage	Ecoulement (jus) issus de ces stockages (si conditions de stockage non respectées)	Bactériologique Chimique Organique	oui	oui
- Bâtiments d'exploitation	Stockage divers (engrais, pesticides, alimentation) : écoulement et ruissellement (si conditions de stockage non respectées)	Bactériologique Chimique Organique	non	oui
	Bâtiment d'élevage : écoulement et ruissellement sur les aires de repos, d'alimentation si les bâtiments non adaptées	Bactériologique Organique	oui	oui
- Pâturage	Déjections sur les parcelles (ruissellement et écoulement)	Bactériologique Organique	oui	oui
- Abreuvement direct dans le cours d'eau	Déjections directes dans le cours d'eau	Bactériologique Organique	oui	oui
	Remise en suspension de particules	Physique	non	oui
	Erosion des berges	Physique	non	oui
Liées aux cultures				
- Fertilisation	Engrais organiques (écoulement et ruissellement) en cas d'épandage mal géré	Bactériologique Organique	oui	oui
	Engrais chimiques (écoulement et ruissellement) en cas d'épandage mal géré	Chimique	non	oui
- Traitements des cultures	Epandage de pesticides mal géré	Chimique	oui	oui

Tableau 10: Les principaux facteurs de pollutions agricoles et les types de pollutions engendrées

→ Les pollutions industrielles

Les pollutions d'origine industrielle sont multiples, en relation avec la diversité des activités.

Il est difficile d'en faire un listing complet ou même simplifié, tant les produits susceptibles d'être rejetés dans les milieux sont variés.

Seuls trois exemples sont cités dans le tableau ci-dessous. Il faut également noter deux éléments :

- ✗ les pollutions sont, comme pour celles d'origine agricole, souvent liées à des dysfonctionnements ou des mauvaises pratiques
- ✗ les industries ayant des rejets polluants dépendent souvent du régime de déclaration ou d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elles sont alors soumises à des règles de suivis et de contrôles de leurs différents rejets et doivent mettre en œuvre des mesures permettant de ne pas avoir de rejets polluants dans le milieu. Ainsi, elles peuvent être équipées de station de traitement de leurs rejets, par exemple.

Origine des pollutions	Facteurs de pollutions	Type de pollution	Risque pour la santé des baigneurs	Risque pour le milieu aquatique
Pollutions industrielles				
Carrières	Matières mises en suspension (ruissellement et écoulement) Produits utilisés pour les engins, les installations de concassage, le nettoyage...	Physique Chimique	oui	oui
Industries agro-alimentaires	Nettoyages des machines Déchets organiques produits (écoulement et ruissellement) Stockage des produits	Bactériologique Chimique Organique	oui	oui
Industries papetières	Nettoyages des machines Déchets organiques produits (écoulement et ruissellement) Stockage des produits	Bactériologique Chimique Organique	oui	oui

Tableau 11: Exemple de type de pollution d'origine industrielle

→ Les pollutions urbaines et domestiques

Il s'agit principalement des pollutions liées aux activités humaines quotidiennes : transport, assainissement et urbanisation.

Origine des pollutions	Facteurs de pollutions	Type de pollution	Risque pour la santé des baigneurs	Risque pour le milieu aquatique
Pollutions liées au transport				
Route et circulation	Gaz d'échappement et fuites diverses (ruissellement et écoulement)	Physique Chimique Organique	oui	oui
	Produits issus des véhicules (pneumatiques, freins...) - (ruissellement et écoulement)	Physique Chimique	oui	oui
Pollutions liées aux eaux usées				
eaux ménagères	Eaux de cuisine Eaux de toilette Lessive	Bactériologique Chimique Organique	oui	oui
	eaux vannes	Bactériologique Chimique Organique	oui	oui
Pollutions liées à l'urbanisation				
surfaces imperméabilisées de type parking	cf. route et circulation	Physique Chimique Organique	oui	oui
rues et routes	cf. route et circulation	Physique Chimique Organique	oui	oui
toitures et surfaces bâties	ruissellement sur ces surfaces (pollutions dépendantes des dépôts présents)	Physique Chimique Organique	oui	oui

Tableau 12: Exemple de type de pollution d'origine urbaine et domestique

Comme pour les autres types de pollution, seuls quelques exemples sont indiqués dans le tableau ci-dessus. Les pollutions urbaines et domestiques, contrairement aux pollutions agricoles ou industrielles, sont en général inhérentes aux activités humaines. Par exemple, les eaux usées sont collectées puis traitées, soit dans des installations collectives ou dans des installations individuelles. Toutefois, les traitements ne permettent jamais d'avoir un abattement des pollutions à 100 %. Ainsi, quelque soit le dispositif retenu, il existe toujours une pollution résiduelle. Ceci est d'autant plus vrai pour les éléments phosphatés, car très peu d'installations possèdent des dispositifs de traitement de déphosphatation.

✧ Cas des cyanobactéries

L'eutrophisation est l'expression du déséquilibre qui résulte d'un apport excessif de nutriments : azote et phosphore.

Ce déséquilibre favorise le développement d'algues, dont parfois les cyanobactéries, issu d'apports excessifs de phosphore.

Au niveau des apports externes, en général, les trois principales sources sont :

- ✗ la fertilisation sur des parcelles cultivées,
- ✗ les activités liées à l'élevage
- ✗ et les eaux usées.

La plupart des systèmes épuratoires ne comportent pas de filière de déphosphatation. Le phosphore utilisé dans les activités ménagères (lessive...) ainsi que celui présent dans les eaux vannes n'est donc pas éliminé, et se retrouve dans le milieu naturel.

Au niveau interne, les écosystèmes aquatiques sont susceptibles de produire du phosphore, du fait de leur dysfonctionnement. En effet, lorsque les sédiments ont stocké du phosphore (phénomène se produisant lorsque la colonne d'eau est oxygénée), ils constituent une réserve importante. Lorsque la température de l'eau va augmenter, que des conditions de diminution de l'oxygène à l'interface sédiments/eau sont réunies, il va alors se mettre en place une anoxie (absence d'oxygène). Celle-ci va provoquer de façon brutale un relargage d'une quantité importante de phosphore des sédiments vers la colonne d'eau. Ce phénomène permettra alors le développement des cyanobactéries.

De multiples autres facteurs interviennent pour favoriser soit la production de phosphore dans le milieu, soit le développement des cyanobactéries. Les principales sources d'apports de phosphore dans le milieu aquatique et les éléments responsables de ces apports sont indiqués dans le tableau ci dessous.

Origine des apports de phosphore	Facteurs de pollutions
Origine externe	
Pratiques agricoles	Pâturage : déjections (ruissellement particulaire)
	Abreuvement direct dans le cours d'eau (déjection directement dans le milieu)
	Stockage des effluents (ruissellement particulaire)
	Fumures organiques (ruissellement particulaire)
	Fumures chimiques (phosphates)
Les eaux usées	Issues des lessives (phosphates) Issues des eaux-vannes (déjections)
Les animaux	Déjections directes dans le cours d'eau
La pêche	Pratique de l'amorçage (phosphore présent dans les amorces)
Origine interne	
Les animaux	Déjections directes dans le cours d'eau
Les sédiments	Déstockage du phosphore sédimentaire suite à une anoxie à l'interface eau/sédiments
Les organismes aquatiques	Matières organiques en quantité excessive

Tableau 13: Principales origines des apports de phosphore dans le milieu aquatique

Afin de connaître les risques pour la qualité des eaux de baignade de Nantheuil, il est nécessaire de répertorier les différentes sources potentielles de pollutions, parmi toutes celles possibles, et de déterminer celles pouvant avoir un impact, soit au niveau de la santé des baigneurs, soit au niveau du milieu (et favoriser des proliférations de cyanobactéries).

III-2.2) Les différentes sources potentielles de pollutions pour le plan d'eau de Nantheuil

Parmi toutes les sources de pollution potentielles, le plan d'eau de Nantheuil est concerné par :

- ✖ les pollutions agricoles
- ✖ les pollutions urbaines et domestiques
- ✖ les autres sources de pollution

✓ Les pollutions agricoles

Un certain nombre des activités présentes sur le bassin versant peut influencer sur la qualité bactériologique et sur les éléments nutritifs susceptibles de participer aux phénomènes d'eutrophisation du plan d'eau.

Il faut donc particulièrement prêter attention :

- ✖ aux parcelles agricoles directement en bordure du plan d'eau et à l'amont de la plage
- ✖ aux bâtiments d'élevage et aux stockages d'effluents, situés également à l'amont de la plage et à proximité du plan d'eau
- ✖ aux piétinements et abreuvement du bétail directement dans le cours d'eau.

→ **Les parcelles riveraines, piétinements et abreuvement :**

Les linéaires des cours d'eau alimentant l'étang de Nantheuil ont une ripisylve dense, traversant une surface boisée où ils s'écoulent.

- ✖ Les accès directs aux cours d'eau

Compte tenu du réseau hydrographique du plan d'eau, concernant les abreuvements directs et les piétinements à l'amont de l'étang, aucun accès au cours d'eau pour l'abreuvement direct du bétail, n'a été relevé.

Aucun point d'abreuvement n'est susceptible d'impacter directement le plan d'eau, car aucun n'est présent sur un cours d'eau alimentant directement celui-ci.

✱ Les bâtiments d'exploitation et le stockage

Certains sièges d'exploitation sont relativement proches du plan d'eau, mais sont séparés de celui-ci par une superficie boisée dense (rive gauche) ou par une ripisylve moins dense (rive droite).

Aucun stockage d'effluents n'a été relevé à proximité des linéaires.

Aucun stockage d'engrais ou de pesticides n'a été relevé à proximité des cours d'eau.

Aucune pollution ayant pour origine les bâtiments ou les stockages n'est susceptible d'impacter directement le plan d'eau de baignade.

→ **Les cultures et pratiques culturales**

Selon le RPG 2009, 3 îlots de parcelles sont indiqués en culture herbagère. Ils sont situés en tête de bassin versant. Les cultures sont principalement axées sur la valorisation fourragère : fauche et pâturage. En cas de gestion non raisonnée des fertilisants, ceux-ci sont en excès et peuvent alors être entraînés dans les milieux aquatiques. De même, en cas de pluie après un épandage de fertilisants, ceux-ci peuvent être lessivés dans les milieux aquatiques, l'azote sous forme dissoute, et le phosphore, sous forme particulaire, avec les MES (matières en suspension).

Le bassin versant comprend 64,2 ha de cultures (selon l'occupation des sols à partir de Corine Land Cover). Il s'agit essentiellement de cultures herbagères. Les pollutions liées aux pratiques d'épandage d'effluents seront peu importantes, compte tenu des pratiques usuelles en exploitation fourragère. De plus, au vu du circuit hydraulique (dérivation), seules les parcelles situées sur le bassin versant direct du plan d'eau sont susceptibles d'avoir un impact sur celui-ci. Pour celles-ci, il n'y a pas de cultures recensées selon le RPG 2009.

✱ La sylviculture

La forêt est indiquée comme absente du bassin versant selon la base de données Corine Land Cover, du fait de la superficie peu importante de chaque parcelle. Cette taille réduite des massifs, limite fortement son exploitation. Ainsi, même si des massifs boisés sont présents sur le bassin versant, la sylviculture, ne pourra pas impacter directement la qualité de la zone de baignade.

Ainsi, la sylviculture n'est pas susceptible d'entraîner des pollutions dans le plan d'eau de baignade.

Sources de pollutions d'origine agricole	Situation géographique sur le BV	Type de pollution	Impact par temps sec	Impact par temps de pluie	Impact avec orage
bâtiment d'élevage	à moins de 500 m, mais séparé de la zone de baignade par ripisylve dense	Organique Chimique Bactériologique			
stockage (effluents, ensilage)	aucun à proximité cours d'eau	Bactériologique Organique			
stockage pesticides	aucun à proximité cours d'eau	Chimique			
épandage d'effluents	Sur 78 % du bassin versant	Bactériologique Organique		**	***
pâturage	à proximité du plan d'eau	Bactériologique Organique		*	*
cultures	uniquement herbagère, sur 64 % du BV	Organique Chimique		**	***
abreuvement direct dans cours d'eau	absent	Bactériologique Organique			
exploitation forestière	inexistante sur le BV	Organique Chimique			

Tableau 14: Principales sources de pollutions d'origine agricole et impact selon la climatologie, sur le milieu

Au niveau agricole, les impacts liés à l'agriculture seront essentiellement liés à l'épandage d'effluents sur le bassin versant direct du plan d'eau. En cas d'épisode pluvieux, cela peut avoir des impacts directs sur le plan d'eau pour l'activité baignade (apports bactériologiques et développement des cyanobactéries favorisé).

✓ les pollutions liées aux eaux usées

→ **Assainissement collectif :**

Aucune habitation du bassin versant n'est raccordée à un système collectif de traitement des eaux usées.

La situation des STEP assurant le traitement des eaux usées des communes de Thiviers et de Nantheuil met à l'abri les eaux de l'étang de Nantheuil d'éventuelles pollutions bactériologiques.

→ **Assainissement non collectif :**

✖ *La commune de Thiviers :*

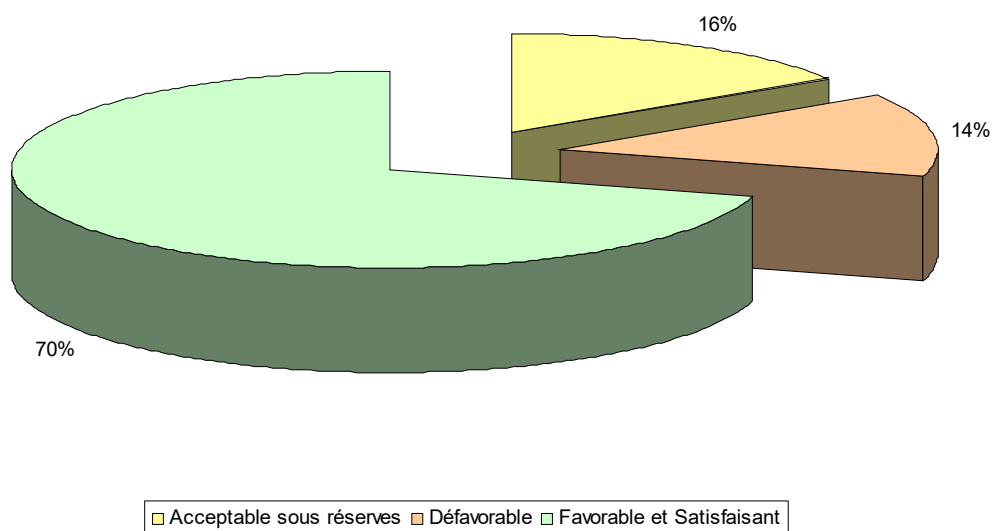
Le hameau des Mouillères ne dispose pas d'assainissement collectif. Il regroupe 8 habitations. Les contrôles effectués par le SPANC indiquent un avis défavorable pour une seule installation.

✖ *la commune de Nantheuil :*

La fosse du bloc sanitaire de la plage est entretenue régulièrement par les services communaux.

Les quatre hameaux ne disposent pas d'assainissement collectif. L'ensemble des installations a été contrôlé par le SPANC.

- ✖ Tatefou : Ce hameau est composé d'une seule habitation dont le système autonome d'assainissement est jugé satisfaisant
- ✖ Rolly : Sur les neuf installations, une seule est jugée défavorable
- ✖ Puy St Jean : Il est composé de 8 habitations. Deux font l'objet d'un avis défavorable.
- ✖ les Bouilloux : Sur les 19 installations contrôlées, 2 sont jugées défavorables.



Graphique 4 : Etat des assainissements individuels sur le bassin versant de Nantheuil

Le calcul du nombre d'eq.hab à prendre en compte pour l'assainissement non collectif est le suivant : **15 eq.hab.**

Remarque : le raccordement du village de Bouilloux au réseau de collecte de Thiviers est en prévision. Les eaux usées seraient alors traitées sur la STEP de Thiviers, et elles ne pourront plus impacter la qualité de l'eau de baignade. Ce projet devrait être mené à bien au cours de l'année 2013.

Les assainissements autonomes défectueux peuvent entraîner des risques de pollution pour l'eau de baignade du plan d'eau de Nantheuil (contamination bactériologique et développement de cyanobactéries favorisé).

- ✓ les pollutions liées à l'urbanisation

Les eaux pluviales peuvent avoir plusieurs origines :

- ✗ les eaux s'écoulant des toitures
- ✗ les eaux s'écoulant du réseau routier et du parking
- ✗ les eaux s'écoulant de toutes les surfaces imperméabilisées présentes sur le bassin versant.

→ Les toitures et surfaces bâties

Les eaux pluviales issues des toitures des bâtiments présents au niveau de la zone de baignade (snack-bar, poste de secours,) sont collectées par un fossé qui assure la délimitation entre la plage et l'espace enherbé au-dessus. Il longe ainsi la plage de part et d'autre. Les eaux pluviales se jettent directement dans le plan d'eau, à l'aval de la baignade.

Celles issues de la toiture du bloc sanitaire et du local technique ne sont pas collectées et ruissellent directement dans le plan d'eau.

Aucun traitement n'est effectué sur ces différentes toitures.

→ Le parking

Le parking est bitumé, et situé en aval de la zone de baignade.

Les diverses voies de circulation présentes sur le site, et accessibles uniquement aux piétons, sont quant à elles composées d'un mélange de sable et de graviers.

Il est estimé que l'eau pluviale issue du parking est évacuée à l'aval de la zone de baignade, et n'impactera pas la qualité de l'eau.

→ Le réseau routier

Les surfaces imperméabilisées avoisinantes du plan d'eau correspondent essentiellement au réseau routier. En effet, les épisodes pluvieux entraînent un ruissellement d'éléments issus des surfaces goudronnées : débris et particules d'usure des pneus, poussières métalliques et plastiques des freins et embrayages, émulsions et gouttes de lubrifiants, particules de combustion, débris de bitumes, etc...

Concernant la zone d'étude du plan d'eau de Nantheuil, les eaux pluviales issues du réseau routier et des parcelles situées en amont sont canalisées par des fossés bordant les routes qui surplombent le plan d'eau.

Afin de maximiser les apports polluants, il n'est pris en compte aucun fossé bord de route. Il est donc considéré que toute eau ruisselant sur le bassin versant reste dans le bassin versant et finit dans l'étang.

La pollution (bactériologique et chimique) ainsi apportée par l'urbanisation est directement liée à l'eau pluviale et à la surface imperméabilisée.

✓ Les autres pollutions

✗ L'activité pêche

La pêche est fermée sur le site depuis 2008.

Cette activité n'impacte donc pas la qualité de l'eau de baignade.

✗ L'activité baignade

Les baigneurs sont également susceptibles de provoquer une pollution en *Escherichia coli*. Ainsi, plus la baignade est fréquentée et plus la pollution émise est importante.

La présence des baigneurs peut générer un risque de contamination bactériologique de l'eau de baignade.

III-2.3) Les sources de pollutions bactériologiques

Les sources de pollutions bactériologiques pour le plan d'eau de Nantheuil sont :

- ✓ les effluents d'eaux usées issues des systèmes d'assainissement non collectifs
- ✓ Le pâturage
- ✓ les eaux pluviales
- ✓ l'activité baignade

III-2.4) Le développement des cyanobactéries

Les principales sources externes au plan d'eau susceptibles d'apporter des éléments favorisant le développement des cyanobactéries sont :

- ✓ les effluents d'eaux usées issues des systèmes d'assainissement non collectifs
- ✓ les eaux pluviales
- ✓ les apports liés aux fertilisations organiques ou minérales

III-2.5) Les autres sources pollutions

- ✓ Les animaux

→ Les animaux domestiques

Les divers arrêtés municipaux pris chaque année concernant la réglementation de la baignade apportent des précisions relatives à la présence d'animaux sur le site : l'article 10 précise que «Aucun animal domestique ne pourra pénétrer sur la plage ».

Un autre arrêté municipal est également pris pour réglementer l'accès des animaux le restant de l'année : « L'entrée de tout animal domestique est formellement interdite dans l'enceinte du plan d'eau communal ».

→ Les animaux sauvages

✓ *Les ragondins et rats musqués :*

Ces animaux sont susceptibles de transmettre des pathologies (leptospirose). Il est donc impératif de veiller à ce que leur population ne se développe pas sur le site.

Le ragondin est également une espèce invasive qu'il convient de contrôler. Le piégeage peut alors être nécessaire. Celui-ci nécessite l'intervention d'un piégeur agréé.

Actuellement, le nombre d'animaux présent reste limité sur le site.

✓ *Les canards et autres oiseaux aquatiques :*

Ces oiseaux sont susceptibles de transmettre la dermatite. Ainsi, même si leur présence sur un plan d'eau de loisirs peut être intéressante, entre autre, d'un point de vue esthétique, il est important de veiller à ce qu'ils ne s'installent pas sur un plan d'eau destiné à la baignade, pour des raisons sanitaires, mais également vis-à-vis de leurs apports (apports bactériologiques et matières organiques, riches en phosphore). Ils peuvent donc être une source de pollutions microbiologiques et une source de prolifération de cyanobactéries.

La population de canards colvert est relativement limitée : quelques couples fréquentent le site au cours de l'année.

Actuellement, les populations de ragondins, de rats musqués et d'oiseaux aquatiques ne sont pas importantes sur le plan d'eau de Nantheuil et ne sont pas susceptibles d'apporter des pollutions.

✓ La présence d'ouvrage hydraulique, de plan d'eau ou de retenues à l'amont du site de baignade

La présence des deux étangs en amont de l'étang de Nantheuil, constitue un apport possible d'éléments polluants, soit directement de nature bactériologique, soit favorisant l'eutrophisation.

Pour les apports microbiologiques, ceux-ci sont essentiellement liés aux déjections animales.

Pour les phénomènes pouvant favoriser l'eutrophisation, ils dépendent du déséquilibre des nutriments présents et plus particulièrement des excédents de phosphore.

Il existe plusieurs origines possibles d'apport de P dans le plan d'eau : les apports liés aux activités agricoles, les apports liés aux eaux usées (assainissements collectifs et individuels), les apports liés aux animaux (soit liés à du piétinement et de l'abreuvement en amont, soit aux animaux présents sur et dans le lac).

De plus, le phosphore stocké au niveau sédimentaire peut également être relargué de façon brutale en cas d'anoxie : le risque d'avoir des déséquilibres azote/phosphore devient alors très important, et est source de prolifération algale.

Cependant, les deux arrivées d'eau principales disposent de bassins de décantation. Les matières en suspension issues du bassin versant sont donc piégées dans ces bassins. Ils limitent ainsi les apports dans le plan d'eau de baignade. Ils sont curés en fonction de leur remplissage, soit environ tous les deux ans.

Cette pratique limite les possibilités de relargage du phosphore en maintenant le stock sédimentaire à un niveau faible.

✓ Les dépôts sauvages

Aucun dépôt sauvage n'a été observé à proximité de la zone de baignade.

✓ Les activités de loisirs

Aucune activité de loisirs n'est présente et susceptible de provoquer des rejets altérant la qualité de l'eau.

✓ La pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique liée à un vent important amenant des particules polluantes des communes voisines est estimée comme étant peu probable.

III-2.6) Les pollutions accidentelles

Un certain nombre de pollutions peuvent se produire uniquement lors d'événements ponctuels, accidentels. Il est nécessaire de les recenser afin de pouvoir assurer au moins une surveillance particulière sur les risques et aléas liés aux sources potentielles de ce type de pollutions.

✓ Le réseau routier

Du fait de la présence de la RD 81 qui marque la limite le bassin versant au nord et qui surplombe le plan d'eau, le risque de pollution accidentelle suite à un accident routier ne peut être écarté.

Deux voies communales longent le plan d'eau, de part et d'autre.

Aucun accident grave sur ces différents axes routiers, entraînant des fuites de fluides n'a eu lieu au cours des vingt dernières années.

✓ Les industries

Du fait de l'absence d'activité industrielle sur la zone de l'étude du plan d'eau, aucun risque de pollution industrielle n'existe.

✓ Le déstockage de phosphore dans le milieu aquatique

Le plan d'eau a été curé entièrement en 2008, et des bassins de décantation ont été créés au niveau des deux principales arrivées d'eau.

Ces travaux ont permis de réduire fortement le stock de sédiments dans le plan d'eau, qui, du fait des très importants développements de cyanobactéries, devaient être très riches en phosphore. Les bassins de décantation permettent de stocker une grande partie des matières en suspension provenant du bassin versant, et ainsi de piéger le phosphore particulaire qu'elles sont susceptibles de transporter.

Depuis ces travaux, le plan d'eau est vidangé tous les ans, et laissé en assec plusieurs mois de l'année. Cette opération favorise la minéralisation des sédiments.

Le risque de relargage du phosphore dans la colonne d'eau, semble limité, du fait des travaux réalisés sur le plan d'eau, et la gestion courante qui y est réalisée

✓ Les actes de malveillance

Les actes de malveillance peuvent toujours être possibles : ils sont alors susceptibles d'occasionner des pollutions, par déversement, par exemple de substances plus ou moins toxiques, soit au niveau même de la plage, soit en amont, sur le cours d'eau.

III-3) Hiérarchisation des sources de pollution potentielles pour le plan d'eau de Nantheuil

III-3.1) Méthodologie employée

✓ Présentation générale théorique

Il s'agit d'estimer le risque encouru par les baigneurs et éventuellement, de le gérer.

Pour ce faire, la méthodologie est celle liée à l'étude des risques. Elle cible l'évaluation des risques pour la santé humaine et pour le milieu (aspect environnemental). L'étude du milieu est intégrée, dans la mesure où son dysfonctionnement va impacter la population de cyanobactéries, elle-même source de nuisance potentielle pour l'activité baignade.

Ainsi l'étude des risques de pollutions dans leur dimension environnementale est importante, pour évaluer le risque de développement des cyanobactéries, qui peuvent constituer un danger pour l'activité baignade.

Plusieurs phases sont nécessaires :

- ✗ une phase initiale d'état des lieux des pollutions présentes (cf. partie précédente)
- ✗ une phase quantitative pour estimer les quantités de polluants auxquels risquent d'être exposés les baigneurs et les comparer aux doses constituant un danger pour la santé
- ✗ des propositions d'actions de gestion des risques

✓ Application à l'étude du profil de baignade

Les substances polluantes retenues pour l'analyse des risques sont d'une part, E. Coli et d'autres parts, les toxines des cyanobactéries.

La hiérarchisation des pollutions est basée à partir de données chiffrées. Ces données sont connues essentiellement pour E. coli et très peu pour Entérocoques. Donc, bien que E. coli ne soit pas la seule contamination possible, la hiérarchisation est établie uniquement sur ce paramètre.

Concernant les cyanobactéries, celles-ci sont appréhendées via la possibilité de présence importante de population, compte tenu des seuils mis en œuvre pour le suivi des eaux de baignade. Le critère de risque s'appuie sur les concentrations en phosphore qui sont un facteur déterminant dans l'apparition potentielle des cyanobactéries, ...

La caractérisation et l'estimation du risque différencient le risque pour l'eau de baignade, du risque pour la santé humaine.

- ✗ le risque pour la santé humaine est évalué sous la forme d'un indice (seuil à ne pas

dépasser). Le seuil retenu est le seuil de 1800 UFC/100 ml pour les E. Coli. Si $IR > 1$, le risque est inacceptable, si $IR < 1$, le risque est acceptable.

- ✱ le risque pour le milieu aquatique est caractérisé par comparaison des concentrations au point d'exposition avec les objectifs de qualité : ici, il s'agit du niveau d'eutrophisation du milieu.

Les différents éléments de cette méthodologie sont repris en annexe n° 15.

III-3.2) Résultats

Les sources de pollution identifiées dans l'inventaire précédent doivent être classées selon qu'elles génèrent des pollutions à court terme (nécessitant la mise en place de mesures de gestion préventive) ou des pollutions chroniques (qui devront faire l'objet d'un plan d'action pour les supprimer à l'horizon 2015). Puis une hiérarchisation de ces sources de pollution suivant leur impact sur la qualité de l'eau de baignade sera élaborée.

Au cours de la phase état des lieux, diverses sources de pollutions potentielles ont été recensées. Il est possible de les récapituler, sans ordre d'importance :

- ✓ les activités agricoles
- ✓ les pollutions liées à la gestion des eaux usées (assainissements non collectifs)
- ✓ les eaux pluviales : issues du réseau routier et des surfaces imperméabilisées

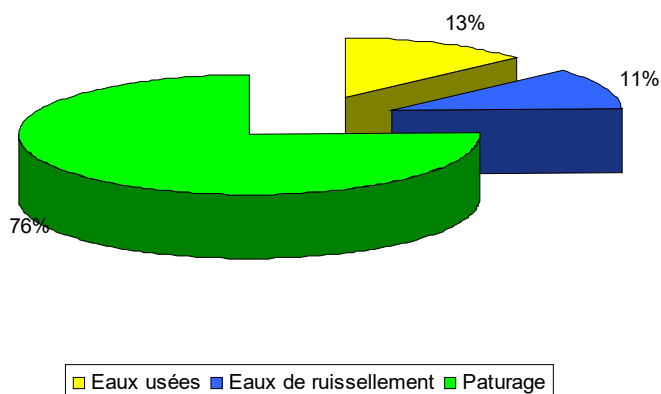
La quantification des différentes sources de pollution microbiologiques et des apports de phosphore dans le plan d'eau de Nantheuil ainsi que les explications de ces calculs sont détaillées en annexes 15 et 16.

- ✓ Pollutions microbiologiques

- ✱ Le « bruit de fond » bactérien :

Son estimation est calculée avec les valeurs moyennes journalières des pollutions liées aux eaux usées, aux eaux pluviales et au pâturage, que l'on suppose être stables au cours de l'année. Il correspond à l'apport bactérien estimé pour la zone d'étude, sur une journée.

L'apport journalier bactérien est de **8,18.10¹⁰** Escherichia coli. La source principale de pollution en Escherichia coli dans l'étang de Nantheuil est relative au pâturage, 75 % des apports. Le restant de la pollution provient des eaux usées et du ruissellement (respectivement 13 % et 11 %).



Graphique 5 : Part (en %) des différentes sources de pollution d'apport en E.Coli dans le plan d'eau de Nantheuil

Source de pollution	Pollution émise par an
Pâturage	$6,19.10^{10}$
Eaux usées	$1,08.10^{10}$
Eaux de ruissellement	$9,12.10^9$
TOTAL	$8,18.10^{10}$

Tableau 15 : Synthèse de la pollution microbiologique quotidienne en E.coli dans le plan d'eau de Nantheuil

Rapportée au volume d'eau du plan d'eau (95000 m^3), la concentration journalière en Escherichia coli dans l'eau est en moyenne de **86 UFC/100 ml**.

✖ Pollution liée aux baigneurs

Les baigneurs sont également susceptibles de provoquer une pollution en Escherichia coli. En effet, la valeur caractéristique de pollution en E. coli par un baigneur est de 2.10^7 par individu. La pollution maximale journalière peut être estimée grâce à la fréquentation maximale du site de baignade, à savoir 200 baigneurs.

Pollution émise en Escherichia coli par un baigneur	Nombre de baigneurs	Pollution maximale par jour
2.10^7	200	$4.00.10^9$

Tableau 16 : Pollution journalière maximale de la zone de baignade d'eau en E. coli par les baigneurs (Source : Guide des profils de baignade – Agence de l'Eau Seine Normandie)

Rapporté au volume d'eau de la zone de baignade (surface de $1\,500 \text{ m}^2$ et profondeur moyenne de 1 mètre), la concentration journalière en Escherichia coli dans l'eau liée aux baigneurs est en

moyenne de **267 UFC/100 ml**.

→ Analyse des effets

Il s'agit d'analyser les relations entre les concentrations et les effets, pour le polluant retenu, soit E. Coli et de les comparer au seuil occasionnant un risque pour la santé.

Les valeurs seuils proposées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) sont les suivantes : 660 UFC/100 ml pour les entérocoques intestinaux et 1800 UFC/100 ml pour Escherichia coli en eau douce.

→ Analyse des voies d'exposition

Afin de calculer les possibilités d'avoir une pollution au niveau de la plage de Nantheuil, il est pris en compte les hypothèses suivantes :

- ✗ le renouvellement de la zone de baignade est inexistant (afin de maximiser les risques),
- ✗ le « bruit de fond » bactérien est donné pour l'ensemble du lac,
- ✗ la capacité d'auto-épuration du milieu est possible

Une autoépuration est observée dans le milieu naturel en fonction d'un certain nombre de paramètres : rayons UV, sédimentation, compétition biologique dans l'eau et présence de plantes aquatiques. Le T90 correspond ainsi au temps de décroissance de 90 % des germes.

Dans une eau de rivière à faible courant (milieu se rapprochant le plus au cas de l'étang de Nantheuil), le T90 est de 10 heures en journée (Beaudeau et al, 2001). Ainsi, toutes les 10 heures, le nombre d'E.coli est réduit de 90 %. Dans l'obscurité, le T90 augmente considérablement, de même que les jours d'importante pluviométrie (jusqu'à 548 jours d'après Sinton, 2007).

Dans le cas présent, considérant que le T90 correspond aux 10 heures de journée, et qu'il est trop faible la nuit pour avoir un impact significatif, la concentration en Escherichia coli peut être estimée.

La concentration moyenne en Escherichia coli dans l'eau peut être estimée à 391,6 UFC/100 ml (86 UFC/100 ml pour le bruit de fond, et 266,7 UFC/100 ml pour les baigneurs, auxquelles on applique un coefficient de 1,11 pour tenir compte des populations résiduelles).

Profil de baignade – Étang communal de Nantheuil

Apport journalier moyen	Concentration journalière théorique moyenne / 100 ml	Pollution liée aux baigneurs /100 ml	Concentration journalière en tenant compte de l'auto-épuration / 100 mL
$8,18.10^{10}$	86,1	266,7	391,6

Tableau 17 : Bilan de la concentration en E. Coli dans le plan d'eau de Nantheuil

La valeur obtenue correspond donc à l'hypothèse d'une fréquentation maximale de la baignade pendant la totalité de la saison estivale à laquelle s'ajoute « le bruit de fond ».

Ces données sont ainsi supérieures aux concentrations relevées lors des analyses ARS (la moyenne des résultats des analyses ARS de 2010 = 15 UFC/100ml). En effet, les prélèvements ne sont pas effectués dans les mêmes conditions (fréquentation de la baignade, météorologie, ...).

L'impact des sources de pollutions microbiologiques varie en fonction des conditions météorologiques. Celui-ci est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

	Distance à la baignade	Impact par temps sec	Impact par temps de pluie	Impact avec orage
Eaux usées	200 m	*	***	***
Pâturage	100 m	*	***	***
Eaux de ruissellement	toute la ZE		***	***
Baignade	0	*		

En dehors des conséquences en terme de pollution microbiologique, de fortes pluviométries peuvent également impacter la transparence de l'eau de baignade.

Le paragraphe 2.2.3. (Hydrogéologie) mettait en évidence une certaine interaction du plan d'eau avec les masses d'eau souterraines. Cependant, au niveau du qualitomètre le plus proche de la baignade (Saint Orse, dans la Dordogne) sur la masse d'eau (FRFG078), la dernière concentration en E. coli mesurée est de 2 n/100 ml le 24 août 2010 (source : ADES). Les échanges d'eau avec la masse d'eau souterraine ne peuvent donc pas augmenter la concentration en E. coli au niveau de la zone de baignade.

→ Caractérisation du risque

L'indice de risque est :

$$IR = \text{concentration dans le milieu (UFC/100 ml)} / 1800$$

Si $IR < 1$ le risque est acceptable.

Si $IR > 1$ le risque est inacceptable.

Compte tenu que dans le cas de l'étang de Nantheuil, la source de pollution la plus importante concernant les apports en *Escherichia coli* correspond à la baignade, le risque est essentiellement lié à cette origine.

Source de pollution	IR	Caractéristique
Eaux usées	0,0063	Acceptable
Pâturage	0,0362	Acceptable
Eaux pluviales	0,0053	Acceptable
Baignade	0,1481	Acceptable
TOTAL	0,1960	Acceptable

Tableau 18 : Synthèse du niveau de risque pour E. Coli pour la zone de baignade

Le niveau de risque est très faible. Il s'agit d'un risque **court terme**.

✖ Calculs de l'évolution des activités pour dépasser le seuil des 1 800 UFC/100ml :

✎ Pour les baigneurs

En s'intéressant au paramètre « baigneurs », il est possible d'estimer le nombre de baigneurs pour lequel le seuil de 1800 UFC/100 ml serait atteint.

La superficie de la zone de baignade de Nantheuil est de 1500 m² avec une profondeur moyenne de 1 mètre. La valeur du seuil serait atteinte **pour une fréquentation journalière de la baignade par plus de 1 285 baigneurs**. Du fait de la taille de la zone de baignade, le risque de s'approcher du seuil d'alerte reste relativement faible.

✎ Pour la collecte des eaux usées

Concernant les nombres d'habitants sur le bassin versant, compte tenu du « bruit de fond », du volume d'eau du plan d'eau, et de la pollution émise par un eq.hab, **il faudrait environ 2261 habitants de plus sur le bassin pour lesquels le système d'assainissement serait défaillant, pour atteindre le seuil de 1 800 UFC/100 ml**. Du fait de la faible urbanisation du bassin versant, ce nombre d'habitants semble impossible à atteindre.

✎ Pour les élevages

Compte tenu des caractéristiques agricoles du bassin versant et du réseau hydrographique, il n'a pas été mis en évidence des risques d'impacts directs liés à l'élevage.

Il n'est donc pas effectué de calculs pour estimer le nombre maximal de bovins pour lequel le seuil de 1 800 UFC/100 ml serait atteint.

Ces estimations montrent que le seuil des 1 800 UFC/100ml peut difficilement être atteint quelques soient les activités.

✓ Apports de phosphore

La méthodologie est la même que pour les sources de pollutions microbiologiques (cf. annexe 15).

✕ Bilan des apports dans le plan d'eau du Nantheuil

L'apport total en P_{tot} à l'amont du plan d'eau de Nantheuil est de **4,4 kg/an**, avec une origine exclusivement liée à l'assainissement individuel.

Les concentrations de phosphore total apportées par les activités du bassin versant sont peu importantes. Elles proviennent des activités domestiques (eaux usées).

→ Analyses des effets

Il s'agit de réaliser l'analyse des relations entre les concentrations et les effets, associées à la présence du phosphore total dans le milieu, puis d'indiquer les concentrations prévues sans effet.

La concentration du phosphore total dans le plan d'eau est quantifiée en fonction du calcul des charges polluantes précédentes.

Compte tenu que le plan d'eau a un volume de 95 000 m³, les concentrations en P_{tot} pour chaque source de pollution sont indiquées dans le tableau ci-dessous, avec comme hypothèse que tout le phosphore arrivant dans le plan d'eau, reste stocké dans celui-ci.

en mg/m ³ /an	Concentration en P _{tot}
Apport par eaux usées collec	0
apport par ANC	46,3
apport par abreuvement	0
apports par effluents d'élevage	0
apports par fertilisation miné	0
TOTAL	46,3

Tableau 19: Concentration moyenne annuelle en P_{tot} susceptible d'arriver dans le plan d'eau

Théoriquement, 1 mg de phosphore peut produire 100 mg en poids sec de matière organique (soit 500 mg en poids humide).

Compte tenu de ces éléments, une production de matière organique est possible au sein de l'étang. Or, cette matière organique peut être de diverses natures. Il reste à analyser les éventuelles possibilités du développement de cyanobactéries. Selon de nombreux auteurs spécialisés, lorsque les concentrations en phosphore total dans la colonne d'eau dépassent les 50 µg/l de P total, il y a un risque d'efflorescence cyanobactérienne (source : M. Barroin- Inra de Thonon les Bains)

Ainsi, il y a très peu de risque d'apparition de ce phénomène, si la concentration de P_{tot} dans l'étang est inférieure à 50 µg/l.

Selon la classification de l'OCDE en 1982, les catégories trophiques sont les suivantes :

	Concentration moyenne annuelle de l'eau en P _{tot} (mg/m ³)
Oligotrophe	≤ 10
Mésotrophe	10 à 35
Eutrophe	35 à 100
Hypereutrophe	≥ 100

Tableau 20: Catégories trophiques en fonction des concentrations moyenne annuelle de l'eau en P_{tot}
(source : OCDE)

Les catégories trophiques d'oligotrophe et de mésotrophe représentent les situations les moins favorables au développement de cyanobactéries pouvant occasionner des impacts négatifs sur l'activité baignade. A partir du niveau « eutrophe », les risques de développement de cyanobactéries sont plus importants.

→ Analyse des voies d'exposition

Il s'agit de présenter la mesure des concentrations auxquelles le milieu est ou peut être exposé.

L'apport en P_{tot} annuel est d'environ 4,4 kg.

Il est considéré que cet apport annuel est stocké au niveau sédimentaire et que ce stock est susceptible d'être relargué dès qu'une anoxie est présente. Afin de maximiser les risques, il est étudié le cas où le relargage du stock est réalisé en une seule fois et qu'il a été stocké sur l'année (alors qu'une partie est évacuée lors de l'assec partiel hivernal).

Avec une concentration moyenne de 46 mg/m³, le plan d'eau est caractérisé par une situation

eutrophe. Or, cette situation serait celle du plan d'eau sans la présence des bassins de décantation amont. Ceux-ci arrêtent les particules arrivant de l'amont et stockent donc ainsi une partie du phosphore particulaire. La quantité réellement présente dans le plan d'eau est inférieure à cette estimation.

Il y a un renouvellement d'eau assez peu important pendant la période estivale. Cette situation ne permet pas une élimination potentielle du phosphore relargué. Cela ne pourra pas empêcher un développement de cyanobactéries en cas de relargage important de phosphore.

Compte tenu que le seuil de concentration en P_{tot} susceptible de provoquer des développements de cyanobactéries est de 50 µg/l, la concentration moyenne annuelle dans le plan d'eau reste inférieure à cette concentration moyenne, et ce, d'autant plus du fait de la présence des bassins de décantation.

→ Caractérisation du risque

Le risque est déterminé par le rapport entre la concentration à laquelle le milieu est exposé et la concentration liée aux objectifs de qualité. Afin de faire cette caractérisation, il est pris une concentration de 50 mg/m³.

Dans le cas présent, l'indice de risque est :

$$IR = \text{concentration dans le milieu (mg/m}^3\text{)} / 50$$

Si $IR < 1$ le risque est acceptable.

Si $IR > 1$ le risque est inacceptable.

Dans le cas du plan d'eau de Nantheuil les risques sont indiqués à partir de chaque source de pollution. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	taux de risque	caractérisation
Apport par eaux usées collec	0,000	acceptable
apport par ANC	0,926	acceptable
apport par abreuvement	0,000	acceptable
apports par effluents d'élevage	0,000	acceptable
apports par fertilisation miné	0,000	acceptable
TOTAL	0,926	acceptable

Tableau 21: Taux de risque pour le plan d'eau (sans la présence des bassins de décantation)

Le niveau de risque est un risque lié aux apports de phosphore par l'assainissement individuel. Ce risque est diminué dans la réalité, du fait de la présence des bassins de décantation, et du stockage d'une grande partie des sédiments issus du bassin versant, potentiellement riches en phosphore particulaire.

Remarque :

En ce qui concerne les masses d'eau souterraines, la dernière concentration en phosphore mesurée au niveau du qualimètre le plus proche de la baignade (Saint-Orse) sur la masse d'eau FRFG078, était de 0,09 mg/l de P₂O₅ (source : ADES). La concentration en phosphore estimée précédemment étant de 46,3 mg/m³, la masse d'eau souterraine ne peut pas augmenter la concentration en phosphore du plan d'eau de Nantheuil.

III-3.3) Hiérarchisation et bilan des sources de pollution

✓ Hiérarchisation

Une hiérarchisation des sources de pollution suivant leur impact sur la qualité de l'eau de baignade doit être réalisée. Elle est élaborée en fonction des niveaux de risque mis en évidence précédemment.

Sources de pollutions	Taux de risque		TOTAL	Hiérarchisation
	Microbiologique	Nutritive (Ptot)		
eaux pluviales	0,0053		0,0053	4
eaux usées	0,0063	0,9260	0,9323	1
élevages	0,0362		0,0362	3
fertilisation			0,0000	
pêche			0,0000	
oiseaux			0,0000	
baignade	0,1481		0,1481	2
			1,1219	

Tableau 22: Hiérarchisation des sources de pollution

La hiérarchisation des sources de pollution indique que :

- ✗ les eaux usées constituent la principale source potentielle de pollution pour l'eau de baignade,
- ✗ la deuxième provient de la baignade,
- ✗ les l'activité agricole arrive en 3^o position,
- ✗ les eaux pluviales arrivent en 4^o position.

Les risques de pollution au niveau de la plage de l'étang de Nantheuil sont liés aux activités urbaines (ANC) mais aussi de nature microbiologique avec la baignade (annexe 17).

✓ Bilan

Sources de pollutions	Type de pollution	Impact sur la qualité d'eau			Organisme ou collectivités responsables
		phosphore	microbiologie	autre	
eaux pluviales	court terme		non significatif	MES et hydrocarbures	Mairie, Conseil Général
eaux usées (ANC)	court terme	très significatif	non significatif		Mairie, SPANC
élevages	court terme		peu significatif		Agriculteurs
baignade	court terme		peu significatif		Mairie

IV) Mesures de gestion

Elles doivent permettre de supprimer ou de réduire les causes de pollution (à court terme, pollutions pour les cyanobactéries, les déchets ou toute autre pollution) pour éviter l'exposition des baigneurs à des risques sanitaires.

Compte-tenu des caractéristiques mises en évidence dans le cas du plan d'eau de Nantheuil, il n'y a pas de pollution avérée. Il ne peut être préconisé que des recommandations afin de maintenir la bonne qualité de l'eau et le maintien d'un niveau de risque faible pour l'activité baignade.

Elles se déclinent à différentes échelles : bassin versant, plan d'eau et baignade ainsi qu'à différentes périodicités : quotidienne, annuelle et pluriannuelle.

Ces actions ont été hiérarchisées en fonction de plusieurs critères :

- ✓ les compétences de la collectivité propriétaire du plan d'eau vis à vis de l'action ou du territoire concerné
- ✓ l'efficacité de l'action : rapport coût/efficacité
- ✓ la simplicité de mise en œuvre de l'action

Ainsi, trois types de mesures sont distingués :

- ✓ les actions déjà mises en œuvre et à poursuivre
- ✓ les actions déjà mises en œuvre et à développer
- ✓ les actions nouvelles à engager

La hiérarchisation est matérialisée par des numéros attribués aux différentes mesures de gestion.

IV-1) Études réalisées

Aucune étude récente n'a été réalisée sur le bassin versant de l'étang de Nantheuil.

IV-2) Actions déjà mises en œuvre et à poursuivre

IV-2.1) Sur le bassin versant

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Maintien des actions vis-à-vis de l'activité agricole	Agriculture, Municipalité	à poursuivre	

1 - Maintien des actions vis-à-vis de l'activité agricoles : préservation de l'élevage extensif, pas de stockage de pesticides, d'effluents à proximité des cours d'eau, pas d'accès du bétail au milieu aquatique...

IV-2.2) Sur le plan d'eau

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Vidange totale du plan d'eau principal	municipalité	A poursuivre	tous les ans
Assec total suivant la vidange du plan d'eau principal		A poursuivre	tous les ans
Gestion des deux bassins de décantation	municipalité	A poursuivre	
Entretien du site	municipalité	A poursuivre	quotidiennement
Tonte			lorsque nécessaire

1 - continuer la vidange totale du plan d'eau principal afin d'assainir le milieu et de limiter les stocks en phosphore total

2 - la vidange totale sera suivie d'un assec total de 3 à 6 mois

3 - la gestion des deux bassins de décantation comprend leur entretien courant, et leur curage régulier (avant qu'ils ne soient pleins).

L'entretien du site intègre le ramassage des poubelles, le nettoyage des abords de la baignade et

des toilettes et doit être réalisé quotidiennement.

IV-2.3) sur la baignade

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Recharge de sable	municipalité	à poursuivre	si nécessaire (avant le début de la saison)
Nettoyage du sable de la plage			avant le début de la saison
Relevé d'observations	surveillant de baignade	à poursuivre	quotidiennement
Respect de l'arrêté municipal réglementant la baignade	surveillant de baignade, municipalité		
Actualisation de l'affichage des informations à destination du public			

Les actions concernant la baignade et la plage ne sont pas hiérarchisées car elles doivent toutes être réalisées.

- × **les relevés d'observations** (température de l'eau, de l'air, la présence de vent, la couleur, la transparence, l'estimation de la fréquentation des baigneurs, la météo du jour et les interventions réalisées) seront consignés dans la main-courante et **archivés** en mairie (format papier et/ou informatique)
- × **le respect de l'arrêté municipal de la réglementation de la baignade** intègre celui de l'interdiction des chiens sur le site
- × **l'actualisation de l'affichage des informations** concernent les températures, les résultats d'analyses, les arrêtés municipaux, ...

IV-3) Actions nouvelles à engager

- ✓ liées aux pollutions potentielles

Ces actions s'inscrivent comme des préconisations.

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Suivi de la mise aux normes des ANC défectueux	Propriétaires, municipalités en partenariat avec le SPANC	Contrôles SPANC	À engager au plus vite
Veiller à limiter le développement de la population de canards colvert	Municipalité, ACCA, ONCFS	2012	Tous les ans
Veiller à la non prolifération des populations éventuelles de ragondins			tous les six mois

1 – suivi de la mise aux normes des ANC défectueux (travaux) pour les habitations qui ne sont pas conformes à l'issue des contrôles : 6 installations dont le fonctionnement est jugé défavorable

2 – veiller à limiter le développement de la population de canards colvert : actions visant à réduire les interventions anthropiques favorisant la concentration, la reproduction, ...

3 – réaliser un programme de suivi des populations de ragondins

- ✓ liées à la réglementation

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Actualiser la fiche de synthèse	Municipalité	2012	tous les ans (avant le début de la saison)

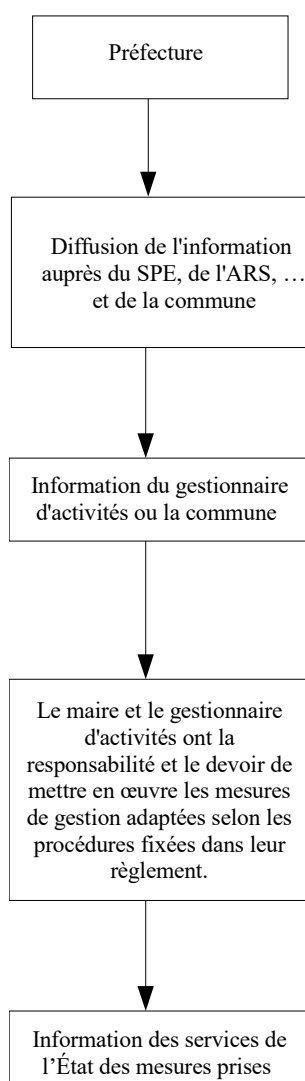
- * **actualiser la fiche de synthèse** avec la mise à jour de l'historique annuel de la qualité et des épisodes éventuels de pollution, et l'afficher sur site dès le début de la saison estivale.

IV-4) Mesures de gestion en cas de pollution accidentelle

Afin de permettre la mise en place d'un système d'alerte opérationnel et systématique, il peut être organisé des réunions avec les services de secours et d'incendie (pompiers, gendarmerie) pour rappeler les enjeux et les limites du bassin versant ainsi que les procédures à mettre en place.

Toute pollution devra être signalée, au plus vite, à la Préfecture qui diffusera l'information auprès de l'ARS et de la commune. Ces services informeront les gestionnaires d'activités d'eau de baignade concernés ou d'autres usages tels celui de l'eau potable.

La procédure à mettre en œuvre est indiquée dans le schéma ci-dessous.

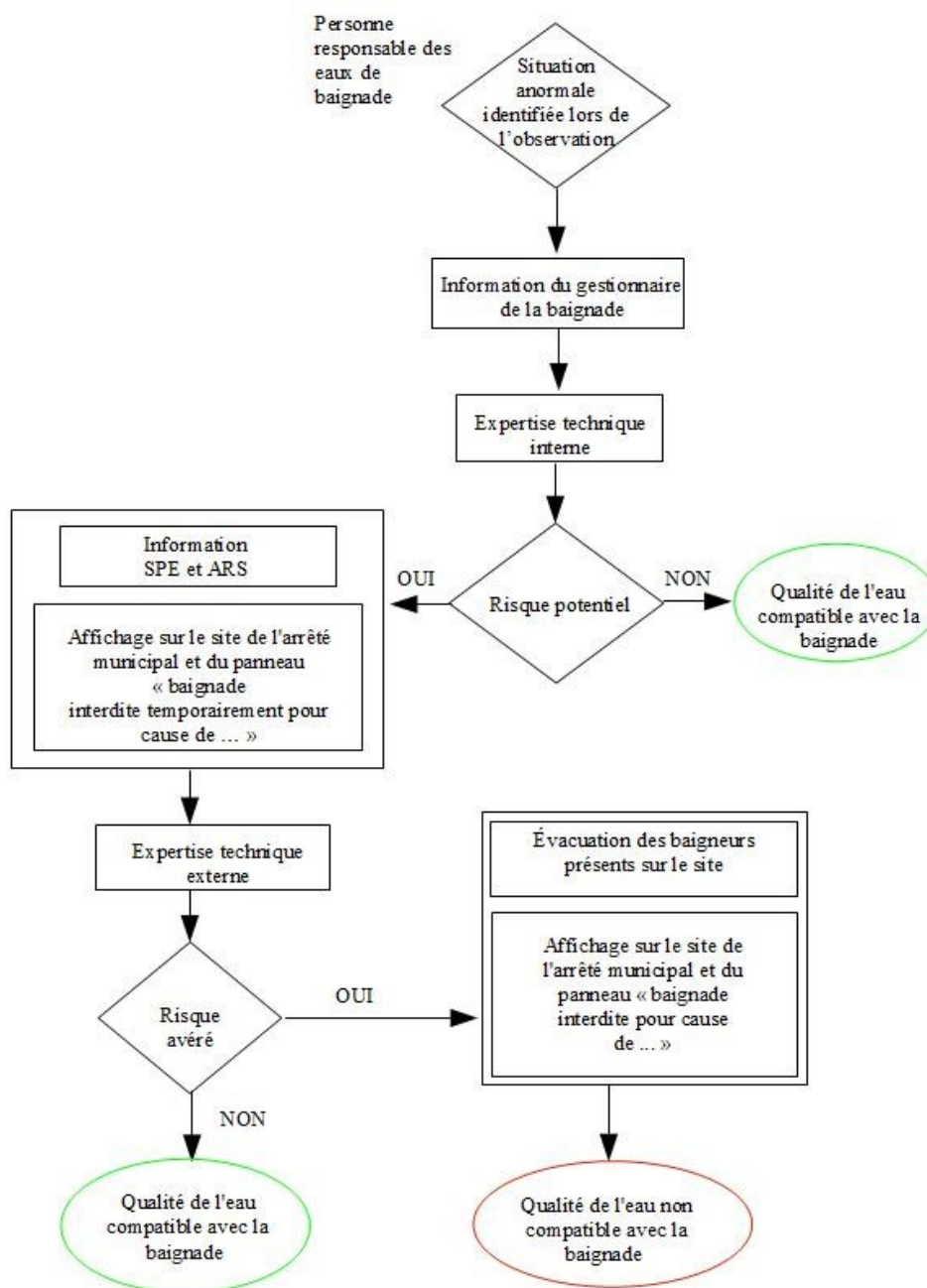


IV-5) Mesures de gestion de crise

Lorsque les observations visuelles quotidiennes mettent en évidence une situation anormale ou lorsque qu'une pollution susceptible de dégrader la qualité des eaux de l'étang de Nantheuil est constatée et signalée (cadavre d'animaux, couleur ou odeur inhabituelle de l'eau,...), la gestion de crise se déclenche. Les mesures intégrées dans cette gestion sont :

- ✖ l'expertise du risque, effectuée par la personne responsable des eaux de baignade
- ✖ la prise éventuelle d'un arrêté municipal interdisant temporairement la baignade, transmis à la Préfecture, à l'ARS et affiché en mairie
- ✖ l'affichage sur le site de l'arrêté d'interdiction temporaire de baignade et d'un panneau « aujourd'hui baignade interdite à cause de »
- ✖ l'évacuation des baigneurs présents sur le site par le surveillant de baignade (accompagné éventuellement par les agents communaux). En cas de difficulté et de problème, le responsable de la baignade fera appel à la gendarmerie.

La procédure est décrite dans le schéma suivant.



L'ensemble de ces mesures de gestion permet une surveillance quotidienne de l'eau de baignade et garantit une réactivité en cas de dégradations accidentelles permettant ainsi d'éviter aux baigneurs toute exposition à des risques potentiels sanitaires.

Lors du retour à une situation normale, la municipalité de Nantheuil prendra un arrêté de réouverture de la baignade qui sera affiché sur le site, et transmis aux mêmes instances que pour l'arrêté de fermeture temporaire de la baignade.

V) Révision du profil

L'eau de baignade de l'étang de Nantheuil étant classée comme une eau de qualité excellente, le profil de baignade n'aura pas à être réexaminé dans les années à venir.

Une mise à jour sera nécessaire uniquement en cas de dégradation de la qualité de l'eau, de construction importante ou de changement important dans les infrastructures dans la zone de baignade ou à proximité.

VI) Fiche de synthèse

Elle est à modifier tous les ans avec la mise à jour de l'historique qualité et des épisodes éventuels de pollution. Elle doit être affichée sur site dès le début de la saison estivale, à proximité des derniers résultats d'analyses transmis par l'ARS.

Elle devra être transmise à l'ARS avant le début de la saison estivale.

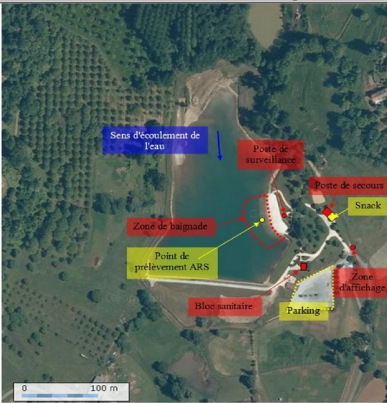
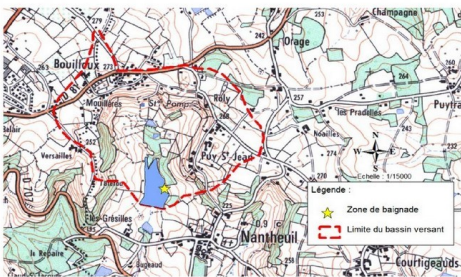
Profil de baignade – Étang communal de Nantheuil

Profil de baignade de la baignade de Nantheuil

Profil élaboré le : 23 novembre 2011



Date de MAJ :

Caractéristiques de la baignade					Schéma de la zone de baignade	
Nom de la baignade :		Etang communal				
Commune :		Nantheuil				
Département :		Dordogne				
Région :		Aquitaine				
Responsable de l'eau de baignade :		M. CANLER, Maire				
:		(Tel mairie : 05 53 55 27 00, ou 06 86 40 66 30)				
Période d'ouverture :		01 juillet au 31 août				
Heures de surveillance :		Baignade surveillée et gratuite :				
		Tous les jours sauf le mardi				
		13 h 30 / 19 h				
Fréquentation moyenne :		100 personnes par jour				
Équipements :		Poste de secours - 3 WC - 2 douches				
Accessibilité aux animaux :		Non				
Autres activités :		Pédalos				
Historique de la qualité de l'eau					Photo de la zone de baignade	
Qualité de l'eau au cours des dernières années						
2007	2008	2009	2010	2011		
D		A	A	B		
A : eau de bonne qualité – B : eau de qualité moyenne – C : Eau pouvant être momentanément polluée						
D : eau de mauvaise qualité						
Selon la directive n°76-160						
Liste des épisodes de pollution au cours des 5 dernières années					Carte de la zone d'étude	
Année	Date	Type de pollution	origine	Interdiction de la baignade		
2011	20-juin	Cyanobactéries > 20 000 cel/ml		Non		
2010		néant				
2009		néant				
2008		Baignade fermée pour cause de travaux				
2007	05-juil	Dépôts cyanobactéries > 2500000 cel/ml	/	oui (restant de la saison)		
Inventaire des sources de pollution et mesures de gestion						
Diagnostic			Gestion préventive des pollutions			Plan d'actions
Sources de pollution avérées	Impacts	Distance de la zone de baignade	Indicateurs de suivi	Actions	Gestion de crise	Mesures de réduction des pollutions
Aucune	/	/	/	/	/	Sans objet
Sources de pollution potentielles	Impacts	Distance de la zone de baignade	Indicateurs de suivi	Préconisations	Gestion de crise	Mesures préventives de réduction des pollutions
Élevage			Observations visuelles quotidienne mesures T°C eau, présence de vents odeurs et couleur eau	Gestion durable du plan d'eau et du bassin versant	Si dégradation de l'eau ou accidents :	
Eaux usées					Interdiction temporaire de la baignade (arrêté municipal)	
Eaux pluviales					Affichage « aujourd'hui baignade interdite pour cause de » Suivi analytique si nécessaire	

VII) Annexes

Annexe 1 : Situation du site dans le bassin versant de la Dordogne

Annexe 2 : Descriptif de la baignade

Annexe 3 : Règlementation de la baignade

Annexe 4 : Seuils d’alerte des cyanobactéries

Annexe 5 : Résultats bruts des analyses ARS (2009-2011)

Annexe 6 : Graphiques pluviométrie et analyses microbiologiques ARS

Annexe 7 : Résultat du prélèvement local

Annexe 8 : Carte de répartition de la leptospirose

Annexe 9 : Carte du bassin versant

Annexe 10 : Occupation du sol

Annexe 11 : Carte géologique

Annexe 12 : Hydrogéologie : carte et fiches

Annexe 13 : Carte de l'alimentation en eau du plan d'eau

Annexe 14 : Fiche hydrologique de référence

Annexe 15 : Méthodologie de la hiérarchisation des pollutions et calculs de pollutions

Annexe 16 : Quantification des sources de pollution

Annexe 17 : Carte des pollutions