

Département du Cher (18)

COMMUNAUTE DE COMMUNES BOISCHAUT MARCHE

PROFIL DE Baignade de Type 2 pour le site de Baignade de l'ETANG DE SIDIAILLES

O o O

RAPPORT D'ETUDE



A : Olivet

Le : 21 janvier 2014



Siège Social
11 bis, rue Gabriel Péri – CS 90201
54519 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex
☎ 03 83 50 50 00 - Fax 03 83 50 50 19

Agence d'Orléans
56, rue de Picardie
45160 OLIVET

☎ : 02 38 22 17 40 - Fax 02 38 76 28 34

Fiche signalétique

CLIENT...

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ➤ Raison sociale | → Communauté de Communes Boischaut Marche |
| ➤ Coordonnées | → 16 rue Armand Desternes BP 3
18 370 Châteaumeillant |
| ➤ Nombre d'exemplaires remis | → 1 |
| ➤ Pièces jointes | → - |
| ➤ Date de remise du document | → 21/01/2014 |
| ➤ Lieu d'intervention et département | → Lac de Sidiailles (18 / 03) |
| ➤ Famille d'activité | → Bilan, Audit et Diagnostic |
| ➤ Milieu | → Eau / milieux aquatiques |

DOCUMENT...

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| ➤ Nature du document | → Profil de baignade de Sidiailles |
| ➤ Nomenclature du document | → DCE13042EZ-02-rev_0-ETU |
| ➤ Révision | → 0 |
| ➤ Numéro d'affaire (comptable) | → DCE13042EZ |
| ➤ Nom du chargé d'affaires | → E. COSSARDEAUX |

CONTROLE QUALITE...

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ➤ N° devis | → DCE13009EZ96ESE |
| ➤ Document élaboré par | → E. COSSARDEAUX |

	Nom :	Fonction :	Date :	Signature :
Rédigé	E. COSSARDEAUX	Chargé d'études	21/01/2014	
Vérifié	E. COSSARDEAUX	Chargé d'études	21/01/2014	

SOMMAIRE

1. - Rappel du contexte réglementaire	5
1.1. - Principaux textes réglementaires	5
1.1.1. - Textes européens	5
1.1.2. - Codes	5
1.1.3. - Circulaires, notes	5
1.2. - Définitions	6
1.2.1. - Eau de baignade	6
1.2.2. - Personne responsable d'une eau de baignade	6
1.2.3. - Profil de baignade	6
1.3. - Normes de qualité des eaux de baignade	8
1.3.1. - Directive 76/160/CEE	8
1.3.2. - Directive 2006/7/CEE	9
2. - Phase 1 : Etat des lieux	11
2.1. - Préalable : délimitation de la zone d'étude	13
2.1.1. - Localisation géographique de la zone de baignade	13
2.1.2. - Tracé de la zone d'étude	13
2.2. - Historique du lac et son évolution	16
2.3. - Description sommaire de l'ouvrage de retenue	18
2.3.1. - Présentation générale du barrage de Sidiailles	18
2.3.2. - Etude De Danger (EDD)	18
2.4. - Description de la zone de baignade et du contexte général	20
2.4.1. - Entretien de l'Arnon et La Joyeuse	20
2.4.2. - Caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques	20
2.4.3. - Caractéristiques hydrologiques et hydrodynamiques	25
2.4.4. - Caractéristiques climatiques	29
2.4.5. - Contexte démographique et économique	33
2.4.6. - Occupation des sols	38
2.4.7. - Espaces naturels remarquables et protégés	40
2.4.8. - Plan d'eau listé pour la réduction d'apport organique	42
2.4.9. - Périmètres de Protection de la prise d'eau	44
2.4.10. - Mesures de Gestion Existantes	49
2.4.11. - Description de la zone de baignade et de la plage	54
2.5. - Etude de la qualité du milieu aquatique	61
2.5.1. - Description des points de surveillance	61
2.5.2. - Analyse des données disponibles sur la qualité des eaux	62
2.5.3. - Etude des paramètres bactériologiques	67
2.5.4. - Analyse du paramètre « Cyanobactéries »	69
2.5.5. - Estimation de la qualité des eaux dans les années futures	71
2.6. - Inventaire des sources potentielles de pollution dans la zone d'étude	71
► Présence d'aucune ICPE.	72
2.6.1. - Eaux usées	73
2.6.2. - Eaux pluviales	74
2.6.3. - Activités touristiques	74
2.6.4. - Pollutions agricoles	74
2.6.5. - Pollutions industrielles	76
2.6.6. - Pollutions naturelles	76
2.7. - Synthèse de l'état des lieux	77
2.7.1. - Confirmation du type de profil	78

3. - Phase 2 : Diagnostic	79
3.1. - Caractérisation des rejets	79
3.1.1. - Cours d'eau, rivière, fleuve	79
3.1.2. - Assainissement pluvial	79
3.1.3. - Assainissement collectif	80
3.1.4. - Assainissement non collectif	82
3.1.5. - Agriculture	82
3.1.6. - Activités touristiques	85
3.1.7. - Apports par les sédiments	85
3.1.8. - Autres sources	86
3.2. - Estimation du risque avéré de pollution	87
3.2.1. - Analyse statistique descriptive	87
3.2.2. - Régressions linéaires	88
3.2.3. - Arbres de classification et de régression	88
3.2.4. - Analyse en composante principale (ACP)	89
3.2.5. - Discussion	89
3.3. - Evaluation des risques potentiels de pollution	89
3.3.1. - Méthode d'évaluation du risque potentiel de pollution	89
3.3.2. - Evaluation du risque potentiel de pollution de la baignade du lac de Sidiailles	90
3.4. - Perspectives d'évolution des risques	91
3.5. - Synthèse du diagnostic	92
4. - Phase 3 : Synthèse et recommandations	93
4.1. - Proposition d'un plan d'actions	94
4.1.1. - Plan d'actions	94
4.1.2. - Plan d'actions complémentaires	95
4.1.3. - Assainissement collectif	96
4.1.4. - Assainissement non collectif	96
4.1.5. - Pollution interhumaine	96
4.1.6. - Pollution agricoles	96
4.1.7. - Synthèse	97
4.2. - Mesures de gestion actives	97
4.2.1. - Procédure	98
4.2.2. - Matériel	99
4.2.3. - Acteurs	99
4.3. - Recommandations générales	99
4.3.1. - Information du public	99
4.3.2. - Mesures de gestion en cas de pollution bactériologique avérée	99
4.3.3. - Mesures de gestion active en cas de développement de cyanobactéries	102
4.4. - Date de révision du profil de baignade	104
5. - Synthèse générale	105
5.1. - Moyens de diffusion de l'information au public	105
5.1.1. - Synthèse du profil	105
5.1.2. - Qualité de l'eau	106
5.2. - Synthèse du profil	106
6. - Annexes	108

1. - RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1.1. - Principaux textes réglementaires

1.1.1. - Textes européens

Directive européenne n° 76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade (abrogée par la Directive du 15 février 2006, date d'effet : au plus tard le 31 décembre 2014).

Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE

1.1.2. - Codes

- *Code de la santé publique (partie législative) :*
 - Piscines et baignades (Articles L. 1332-1 à L. 1332-9)
- *Code de la santé publique (partie réglementaire) :*
 - Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées (Articles D.1332-1 à D.1332-15)
 - Normes d'hygiène et de sécurité des autres baignades (Articles D.1332-16 à D.1332-18)
 - Dispositions communes (Article D.1332-19)
- *Code général des collectivités territoriales (partie législative) :*
 - Police municipale (Articles L. 2212-1, 2212-2, 2212-3 et 2213-23)

1.1.3. - Circulaires, notes

- *Circulaire DGS /EA4/2010/259 du 09 juillet 2010* relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2010 ainsi qu'aux consignes d'utilisation de la version V3.0 de l'application informatique de gestion des eaux de baignade « SISE-baignades »
- *Circulaire n° DGS/EA4/2009/389 du 30 décembre 2009* relative à l'élaboration des profils des eaux de baignades au sens de la directive 2006/7/CE
- *Circulaire n°DGS/SD7A/2005/304 du 5 juillet 2005* relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques
- *Circulaire n° DGS/SD7A/2004/364 du 28 juillet 2004* relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs. Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France du 6 juillet 2004
- *Circulaire DGS / SD7a n° 2003-270 du 4 juin 2003* relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques
- *Avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPPF) du 6 mai 2003* relatif aux recommandations pour la gestion des situations de contamination d'eaux de baignade et de zones de loisirs nautiques par prolifération de cyanobactéries
- *Circulaire n° 86-204 du 19 juin 1986* relative à la surveillance des plages et lieux de baignade d'accès non payant.

1.2. - Définitions

1.2.1. - Eau de baignade

➤ Article L1332-2 du Code de la Santé Publique :

« Au titre du présent chapitre, est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente. Ne sont pas considérés comme eau de baignade :

- les bassins de natation et de cure ;
- les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques ;
- les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines. »

1.2.2. - Personne responsable d'une eau de baignade

➤ Article L1332-3 du Code de la Santé Publique :

« Est considéré comme personne responsable d'une eau de baignade le déclarant de la baignade selon les dispositions de l'article L. 1332-1, ou, à défaut de déclarant, la commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent sur le territoire duquel se situe l'eau de baignade.[...] »

1.2.3. - Profil de baignade

➤ Article L1332-3 du Code de la Santé Publique :

« La personne responsable d'une eau de baignade [...] élabore, révisé et actualise le profil de l'eau de baignade qui comporte notamment un recensement et une évaluation des sources possibles de pollution de l'eau de baignade susceptibles d'affecter la santé des baigneurs, et précise les actions visant à prévenir l'exposition des baigneurs aux risques de pollution [...]. »

➤ Article D1332-20 du Code de la Santé Publique :

« Chaque personne responsable d'une eau de baignade élabore le profil de celle-ci prévu à l'article L. 1332-3. Ce profil comprend notamment les éléments suivants :

1° - Une description des caractéristiques physiques, géographiques et hydrogéologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollution ;

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

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

4° - Une évaluation du potentiel de prolifération des macroalgues et du phytoplancton ;

5° - Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme définie à l'article D. 1332-15, les informations suivantes :

- a) La nature, la cause, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre ;
- b) Les mesures de gestion prévues pour l'élimination des sources de pollution à court terme et leur calendrier de mise en œuvre ;
- c) Les mesures de gestion qui seront prises durant la pollution à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de la mise en œuvre de ces mesures ;

6° - Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître soit un risque de pollution par des cyanobactéries, des macroalgues, du phytoplancton ou des déchets, soit un risque de pollution entraînant une interdiction ou une décision de fermeture du site de baignade durant toute une saison balnéaire au moins, les informations suivantes :

- a) Le détail de toutes les sources de pollution ;
- b) Les mesures de gestion qui seront prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution et leur calendrier de mise en œuvre ;

7° - L'emplacement du ou des points de surveillance ;

8° - Les données pertinentes disponibles, obtenues lors des surveillances et des évaluations effectuées en application des dispositions de la présente section et du code de l'environnement.

Les informations mentionnées aux 1°, 2° et 6° sont également fournies sur une carte détaillée, lorsque cela est faisable.

Pour les eaux de baignade contiguës soumises à des sources de pollution communes, un profil commun peut être établi par la ou les personnes responsables des eaux de baignade. »

1.3. - Normes de qualité des eaux de baignade

1.3.1. - Directive 76/160/CEE

Actuellement, la qualité des eaux de baignade est régie par la directive européenne de 1976 (76/160/CEE). Cette directive a établi des normes contraignantes de qualité pour les eaux de baignade et a aussi entraîné une sensibilisation du public. En effet, les citoyens considèrent pour nombre d'entre eux que la qualité des eaux de baignade a une influence directe sur leur vie quotidienne.

La qualité des eaux de baignade est déterminée à l'aide de deux types de paramètres :

- **Paramètres microbiologiques**
 - Entérocoques intestinaux (EI) ;
 - Coliformes fécaux (ou *E. coli*) ;
 - Coliformes totaux (CT).
- **Paramètres physico-chimiques**
 - Mousses, Phénols, Huiles minérales ;
 - Transparence de l'eau ;
 - Couleur de l'eau.

La directive 76/160/CEE définit deux types de valeurs seuils correspondant à deux catégories de qualités conformes à la baignade :

- **Valeurs guides** : Bonne qualité (classe A dans la réglementation française)
- **Valeurs impératives** : Moyenne qualité (classe B dans la réglementation française)

Paramètre	Valeur guide	Valeur impérative
Coliformes totaux	500*	10 000*
Escherichia coli	100*	2 000*
Streptocoques fécaux	100*	-

*Nombre de germes / 100 mL

Limites de qualité microbiologique relatives aux eaux de baignade (directive 1976)

Les eaux de baignade ne respectant pas les valeurs impératives sont déterminées « non-conformes », donc impropres à la baignade. En France, une distinction pour ces eaux « non-conformes » est faite entre les eaux momentanément polluées (catégorie C) et les eaux de mauvaise qualité (catégorie D).

En France, la surveillance des eaux de baignade, est assurée au niveau départemental par les ARS¹.

Cette surveillance s'applique aux zones de baignade fréquentées de manière répétitive et non occasionnelle (fréquentation instantanée supérieure à dix baigneurs) et où la baignade n'est pas interdite. La saison balnéaire est définie pour chaque zone de baignade comme « la période durant laquelle une affluence importante de baigneurs peut être envisagée, compte tenu des usages locaux et des conditions météorologiques ». Les dates de saisons sont arrêtées par les ARS ; elles sont donc variables selon les régions. En France, la période minimale recommandée s'étend du 15 juin au 15

1 ARS : Agence Régionale de Santé – ex DDASS

septembre pour les eaux de baignade en mer (DGS, 2004). La réglementation européenne prévoit un prélèvement une quinzaine de jours avant le début de la saison balnéaire, puis deux prélèvements mensuels.

Le classement d'un site s'effectue à la fin de chaque saison de baignade, avec les données de la saison qui vient de s'écouler. Chaque résultat est interprété par rapport aux limites de qualité définies par la législation. Il est ensuite possible de classer chaque site de baignade en fonction des quatre catégories présentées précédemment. La grille de classement sanitaire des eaux de baignade est la suivante :

Paramètre	Catégorie	A	B	C	D
Escherichia coli	Valeur guide (100 / 100 mL)	> 80%	-	-	-
	Valeur impérative (2 000 / 100 mL)	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%
Coliformes totaux	Valeur guide (500 / 100 mL)	> 80%	-	-	-
	Valeur impérative (10 000 / 100 mL)	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%
Streptocoques fécaux	Valeur guide (100 / 100 mL)	> 90%	-	-	-
Huiles minérales, phénols et mousses	Absence	> 95%	> 95%	<95% > 66%	< 66%

(% de résultats d'analyses qui doivent respecter les valeurs seuils déterminées)

Grille de classement sanitaire des eaux de baignade (directive 1976)

1.3.2. - Directive 2006/7/CEE

La démarche de suivi de la qualité des eaux de baignade proposée dans la nouvelle directive est identique à celle de la directive 76/160/CEE, à savoir la comparaison d'un percentile des mesures microbiologiques à des valeurs seuils. Cependant, la procédure de classement des eaux de baignade présente des particularités :

- Le classement est effectué en prenant en compte les quatre dernières années de données
- Le nombre de paramètres suivis est réduit à deux paramètres microbiologiques :
 - Entérocoques intestinaux
 - *E. coli*

Pour qu'un site soit classé dans une catégorie de qualité donnée, les valeurs seuils sur les deux indicateurs doivent être simultanément respectées.

- Trois catégories de qualité d'eaux conformes à la baignade sont proposées :
 - Excellente
 - Bonne
 - Suffisante

Les seuils proposés diffèrent pour les eaux douces et les eaux de mer.

- Le classement est basé sur les percentiles 95 % et 90 % Celui-ci est calculé par une approche paramétrique, fondée sur l'hypothèse que les mesures des concentrations suivent une loi log-normale.

Pour les eaux intérieures (eaux douces)

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

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

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

Nouvelles limites de qualité microbiologique relatives aux eaux de baignade en eau douce

2. - PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

Le barrage de Sidiailles, construit de 1974 à 1976 et propriété du Conseil Général du Cher, est situé sur l'Arnon (à environ 19 km de la source), sur la commune de Sidiailles. En application du décret du 11 décembre 2007 « relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement », le barrage de Sidiailles a été classé en catégorie A.

La retenue est située sur les communes de Sidiailles (département du Cher 18) et Saint-Eloy-d'Allier (département de l'Allier 03). Le plan d'eau et ses abords sont la propriété du Conseil Général du Cher.

La vocation prioritaire de la retenue est l'alimentation en eau potable. Le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable assure l'alimentation en eau potable de 35 communes de la Marche et du Boischaut, soit environ 13 000 personnes.

Le site de baignade de l'étang est situé sur la retenue, au niveau de la base nautique située à la pointe du Carroir.

La base nautique du lac de Sidiailles propose de nombreux loisirs et activités tels que la baignade et activités nautiques au bord du lac, à la pointe du Carroir, la pêche sur la majeure partie de la retenue et la randonnée notamment sur le chemin de grande randonnée (G.R. 41).

Anciennement la gestion du domaine appartenait au Syndicat Mixte d'Aménagement Touristique et d'Animation Culturelle Marche-Boischaut (SMATAC), aujourd'hui, la gestion, à l'exclusion du barrage, ainsi que l'organisation des activités de loisirs et de tourisme, est confiée depuis fin 2012, par convention à la Communauté de Communes Boischaut Marche. La gestion des activités pêche est confiée à l'association la Gaule Culanaise.

En 1998, les premiers signes d'eutrophisation de la qualité des eaux de la retenue sont observés. Cette eutrophisation s'accompagne de développement de cyanobactéries à la surface. Leur apparition a entraîné l'interdiction temporaire des activités nautiques et de baignade. De fortes concentrations en produits phytopharmaceutiques sont mesurées depuis 1992.

La retenue connaît deux types de vidange une annuelle et une autre décennale. La vidange annuelle consiste à ouvrir les vannes secteurs, pendant 5-10 minutes, durant la visite technique. La vidange annuelle se passe durant la visité décennale de l'ouvrage.

La dernière vidange partielle remonte à 2004.

Le Conseil Général du Cher procédera à la revue de sûreté décennale dans le courant de l'année 2014. A ce jour les démarches sont en cours d'élaboration pour officialiser cette revue. Cette revue de sûreté ne se fera pas par vidange complète de la retenue mais par une vidange partielle avec inspection subaquatique.



Figure 1 – Localisation générale du lac de Sidiailles
(d'après geoportail.fr)



Figure 2 – Localisation du lac de Sidiailles
(d'après geoportail.fr)

2.1. - Préalable : délimitation de la zone d'étude

2.1.1. - Localisation géographique de la zone de baignade

Lac de Sidiailles est situé à cheval sur 2 communes :

- **Sidiailles** (18), qui accueille le barrage de retenue, la base de loisirs et accueille la quasi-totalité (90%) de la retenue,
- **Saint-Eloy-d'Allier** (03), qui accueille une partie (10%) de la retenue.

La superficie du plan d'eau est d'environ 90 ha.

2.1.2. - Tracé de la zone d'étude

La zone d'étude doit être déterminée pour englober l'ensemble des sources de pollution susceptibles de générer une dégradation de l'eau de baignade. Les vecteurs des pollutions jusqu'à l'eau de baignade sont, généralement, les écoulements naturels (ruisseaux, thalwegs, ruissellement de surface) ou anthropiques (réseau d'assainissement, réseau pluvial) de l'eau.

Conformément aux exigences du cahier des charges pour l'élaboration des « profils de baignade en eau douce » établi par l'agence de l'eau Loire Bretagne, deux zones d'études sont définies :

- o Une zone d'étude locale,
- o Une zone d'étude générale.

2.1.2.1. - Zone d'étude locale

La zone d'étude locale doit prendre en compte les sources de pollution proches et en amont immédiat de la zone de baignade.

Conformément au cahier des charges établi par l'Agence de l'eau Loire Bretagne pour la réalisation de profil de baignade de type 2, la zone d'étude locale s'étend donc sur une bande d'environ 1km en amont de la baignade.

La zone d'étude locale retenue pour le lac de Sidiailles (Cf. *Figure suivante*) correspond au bassin versant de l'ensemble des ruisseaux alimentant la retenue, dans la limite d'une bande d'un kilomètre. Sa superficie est d'environ 9,5 Km².

Elle se caractérise par une occupation du sol plutôt agricole avec la présence de nombreuses prairies, et une autre partie de Bois (de la Roche et de l'Abbaye) dans la partie du bassin.

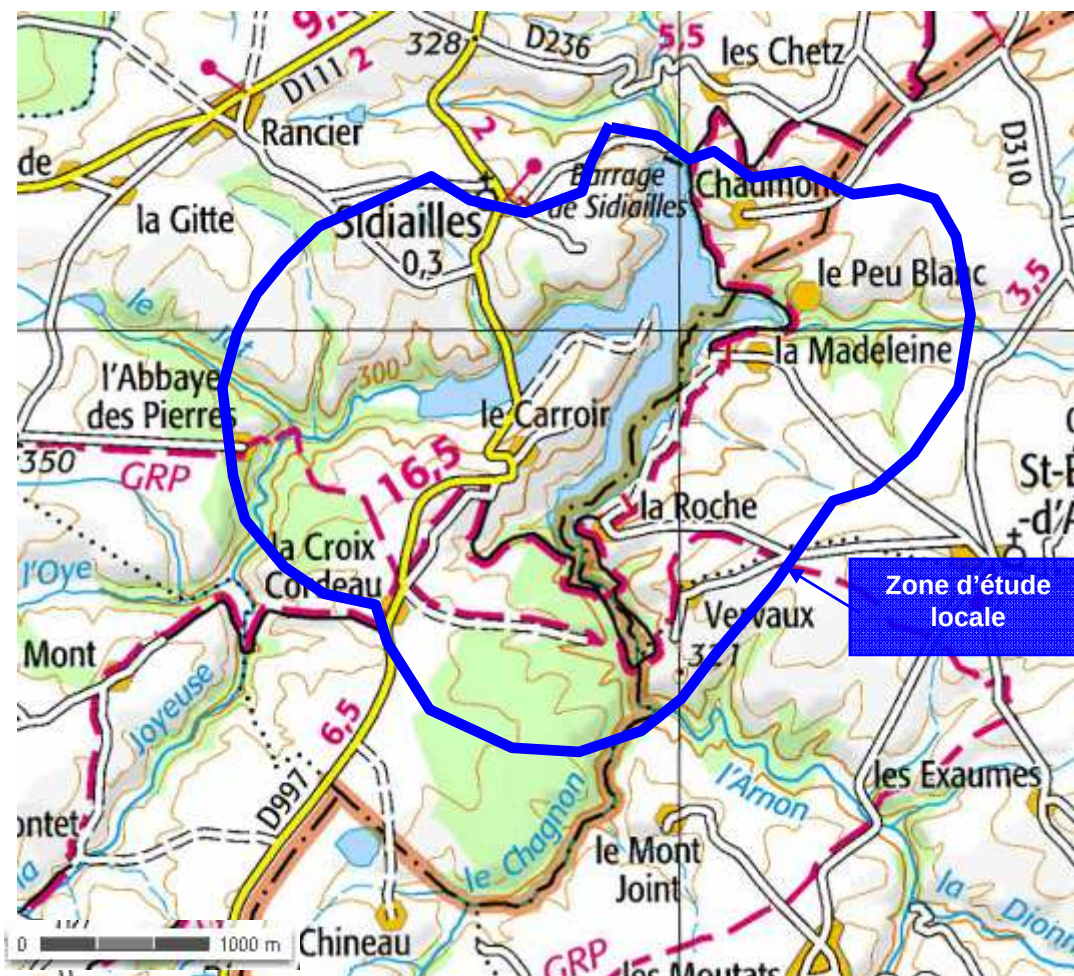


Figure 3 – Délimitation de la zone d'étude locale du lac de Sidiailles (d'après geoportail.fr)

2.1.2.2. - Zone d'étude générale

La zone de baignade est située sur l'Arnon et est également alimentée par plusieurs petits affluents.

Les sources de pollutions de l'eau de baignade sont donc principalement liées aux écoulements naturels (ruisseaux, thalwegs, ruissellement de surface) ou anthropiques (réseau d'assainissement, réseau pluvial, rejet de station d'épuration) de l'eau.

Conformément au cahier des charges établi par l'Agence de l'eau Loire Bretagne pour la réalisation de profil de baignade de type 2, la zone d'étude générale est donc constituée du bassin versant direct sur les 10km de cours d'eau en amont de la baignade.

La zone d'étude générale retenue correspond à l'ensemble du bassin versant du lac de Sidiailles, car celui-ci est situé en tête de bassin versant.

La zone d'étude générale s'étend sur environ 156,9 km² soit environ 16 000 ha, sur les départements du Cher, de la Creuse et de l'Allier.

Elle se caractérise par une occupation du sol plutôt agricole avec la présence de nombreuses prairies.

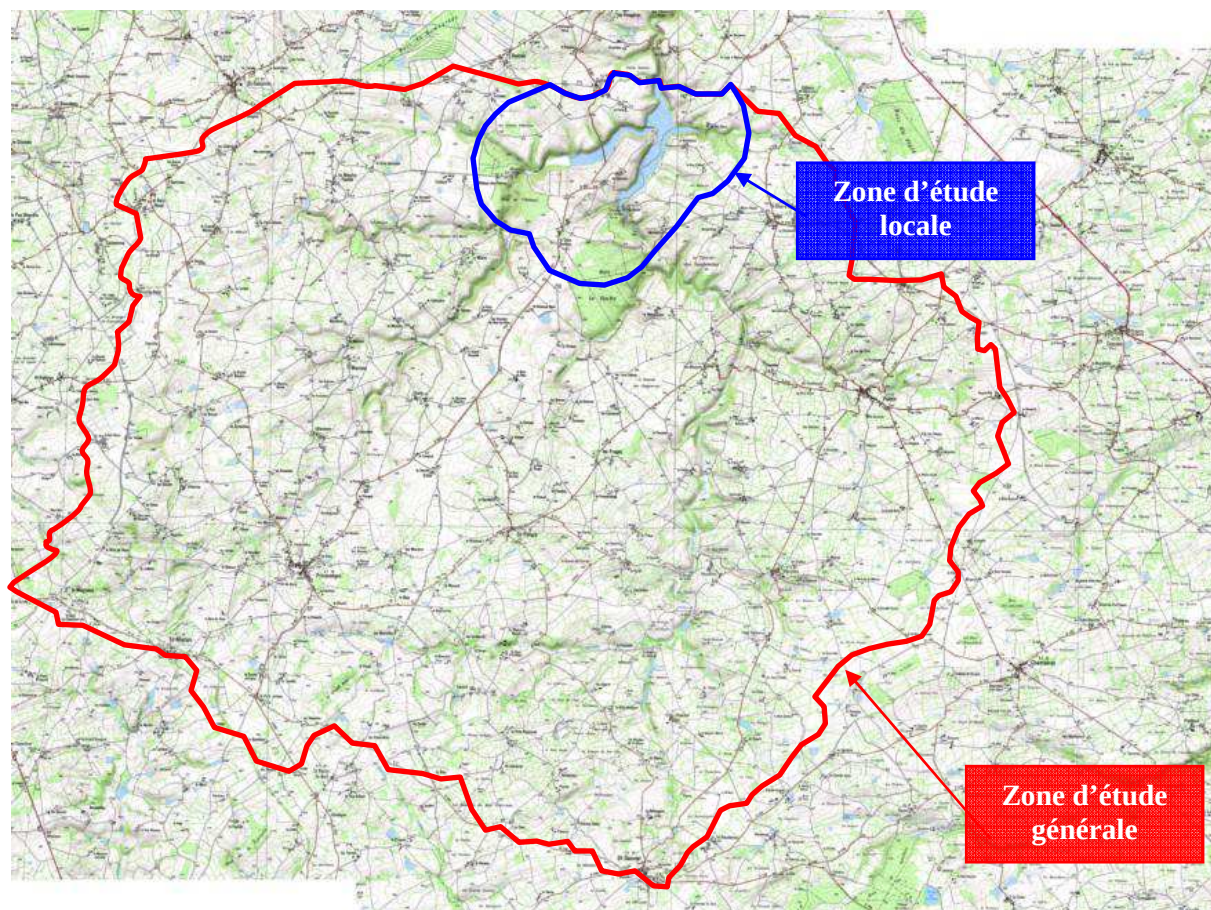


Figure 4 – Délimitation de la zone d'étude générale du lac de Sidiailles
(d'après geoportail.fr)

Le bassin versant du lac de Sidiailles forme un ensemble vallonné du fait de la topographie accusée du site. Les altitudes varient en effet entre 200 et 400 m.

L'ensemble des failles présentes aux abords du Massif central est à l'origine de ce relief marqué.

2.2. - Historique du lac et son évolution



La première photographie aérienne (1968) représente le cours « normal » de La Joyeuse et de l'Arnon avant la construction du barrage. Le bassin versant immédiat présente essentiellement des prairies bocagères.

Sur la deuxième photographie (1975), le barrage est en construction et presque terminé. La retenue commence à se former et remonte jusqu'à la confluence de l'Arnon et de La Joyeuse.

Quatre ans après (1979), le lac s'est formé.



La photographie aérienne de l'an 2000 nous montre l'évolution du lac après plus de 20 ans, on observe au bout de chaque arrivé des cours d'eau que la végétation y est beaucoup plus dense. On observe l'apparition de la base de loisirs.

Peu d'évolutions significatives sont observées jusqu'en 2010.

2.3. - Description sommaire de l'ouvrage de retenue

2.3.1. - Présentation générale du barrage de Sidiailles

Le barrage de Sidiailles est un barrage poids béton à parement amont vertical et parement aval incliné à 0,82 pour 1, avec galerie de drainage et de contrôle.

Sa hauteur au-dessus du terrain naturel est de 22 m (en rive gauche), sa longueur en crête de 102 m environ, sa hauteur sur fondation est d'environ 28 m. Un voile d'étanchéité a été réalisé. Le drainage des fondations est réalisé à l'aide de forages et d'une galerie. Une ligne de drains verticaux et sécants en fondation, d'une profondeur de 30 m débouche dans la galerie. La galerie se prolonge dans les versants, avec auréoles de drainage en extrémité. Un abondant dispositif de drainage est présent sous le radier du bassin de dissipation.

L'accès au barrage se fait en rive gauche et en rive droite grâce à des chemins forestiers carrossables. Ces accès sont protégés par des grilles cadénacées dont seul le garde-barrage et l'exploitant ont les clefs.

2.3.2. - Etude De Danger (EDD)

Une étude de danger a été réalisée en décembre 2012 par la société TRACTEBEL Engineering. Celle-ci a identifié 6 Evénements Redoutés Centraux (ERC) :

2.3.2.1. - ERC 1 : Rupture du barrage de vidange :

La rupture du barrage de Sidiailles, susceptible d'impacter plus de 300 personnes en cinétique rapide, est considérée comme très improbable.

Les scénarios potentiellement dangereux le plus critique retenu pour la rupture instantanée et totale du barrage est le dysfonctionnement du dispositif de drainage du barrage et la surverse de l'ouvrage. Ces scénarios peuvent engendrer une augmentation importante des sous-pressions et provoquer le glissement de l'ouvrage.

Le suivi, l'entretien, les Visites Techniques Approfondies (VTA) et la mise en place des consignes constituent une barrière de sécurité à ces événements.

Les conséquences de ce scénario extrême liées à la libération brutale de l'eau de la retenue serait la baisse rapide du niveau du plan d'eau et une inondation qui se propagerait avec débit important (7500 m³/s au droit du barrage). La vague se propage à l'aval et atteint la ville de Culan en un peu plus de 20 minutes.

La cartographie ci-dessous représente la zone touchée par l'onde de submersion au niveau de Culan.



Figure 5 – Onde de submersion au niveau de Culan.
(d'après EDD)

La carte ci-après récapitule le temps d'arrivée de l'onde tout au long de la vallée.



Figure 6 – Temps d'arrivée de l'onde tout au long de la vallée. (d'après EDD)

2.3.2.2. - ERC 2 : Surverse du barrage de Sidiailles :

La surverse de l'ouvrage est un évènement très improbable qui peut être causé par l'obstruction du déversoir lors d'un évènement de crue d'une période de retour supérieur à 100 ans couplé à l'obstruction. Dans cette configuration, la baisse du plan d'eau ne pourrait être réalisée par la vidange de fond car la palette de survitesse viendrait fermer automatiquement la vanne wagon de la vidange de fond.

Les scénarios accidentels identifiés et caractérisés par leur probabilité et leur gravité sont positionnés dans la matrice de criticité, comportant en abscisse la probabilité d'occurrence, et en ordonnées la gravité de l'évènement.

Le résultat de l'analyse de risques amène à positionner en scénario d'accident dans la zone « orange » de la matrice de criticité l'ERC 1 : rupture instantanée et totale du barrage de Sidiailles et l'ERC 2 : surverse du barrage de Sidiailles ;

Les ERC 3 à 6 sont positionnés dans la zone « verte » de la matrice de criticité, caractérisée par un risque acceptable et ne nécessitent pas la mise en place de mesures correctives.

Occurrence \ Gravité			10 ⁻⁵		10 ⁻⁴		10 ⁻³		10 ⁻²	
		E	D	C	B	A				
5	désastreux									
4	catastrophique			ERC 1						
3	important			ERC 2						
2	sérieux		ERC 3 à ERC 6							
1	modéré									

2.4. - Description de la zone de baignade et du contexte général

2.4.1. - Entretien de l'Arnon et La Joyeuse

Les ruisseaux concernés par le site NATURA 2000 FR2400519 « Haute vallée de l'Arnon et petits affluents » sont des cours d'eau non domaniaux, ils sont donc soumis au régime du droit privé.

Les riverains sont propriétaires des berges et du lit jusqu'au milieu de la rivière. Chaque propriétaire a des droits mais également des devoirs envers le milieu. Ils sont ainsi tenus d'exécuter l'entretien de la moitié du lit qui leur appartient conformément aux règles établies par les articles L.215-14 à L.215-24 du Code de l'Environnement, modifiés par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

2.4.2. - Caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques

Le lac de Sidiailles est un aménagement artificiel créé en 1976, issu de la construction d'un barrage de retenue sur l'Arnon dans l'objectif d'alimenter plusieurs communes en aval.

2.4.2.1. - Géométrie de la retenue du lac de Sidiailles

La retenue est divisée en 2 bassins d'un côté à l'ouest, l'arrivée de la Joyeuse jusqu'à la confluence avec l'Arnon et de l'autre côté au sud, l'arrivée de l'Arnon jusqu'au barrage.

Lac de Sidiailles est un plan d'eau d'une longueur d'environ 2 510 m sur l'Arnon et 1 920 m sur la Joyeuse. La largeur moyenne est d'environ 350 m. D'une surface d'environ 90 ha, son volume est de l'ordre de 5,6 millions de m³.

La profondeur maximale d'environ 20 m au pied du barrage et de 18 m au milieu de la retenue à proximité de la baignade.

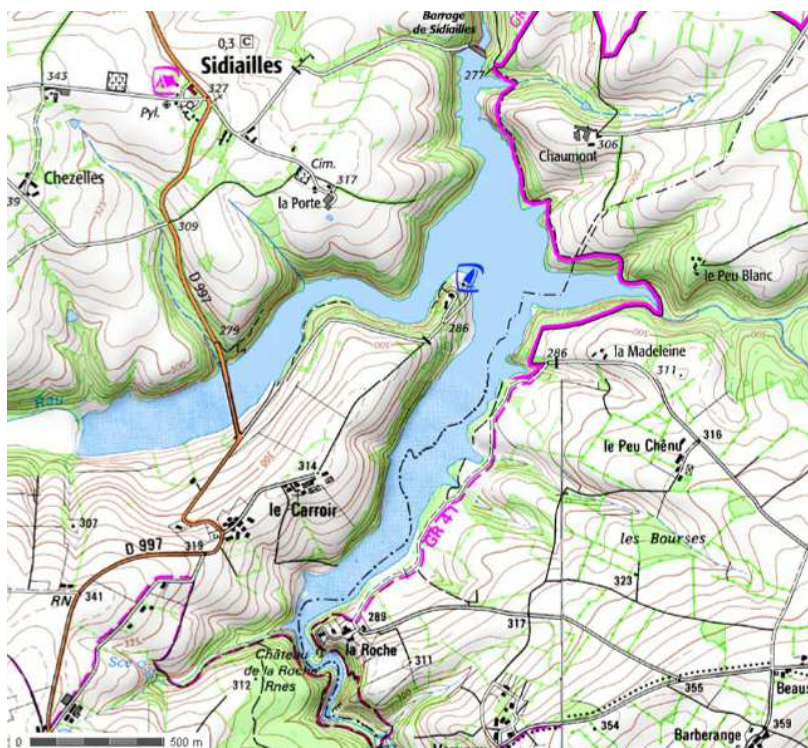


Figure 7 – Lac de Sidiailles en 2009
(d'après geoportail)

A noter la présence de bassin décanteur en amont du lac sur l'Arnon et la Joyeuse.

2.4.2.2. - Géométrie de la baignade

La zone de baignade est établie en rive gauche du bras de retenue de l'Arnon, dans le secteur central de la retenue.

La plage s'étend sur environ 60 m linéaire, sur une plage en sable.

La largeur de la plage est variable en fonction du niveau dans la retenue : plus le niveau baisse, plus elle est étendue.

La profondeur moyenne de la zone de baignade est d'environ 1 m.

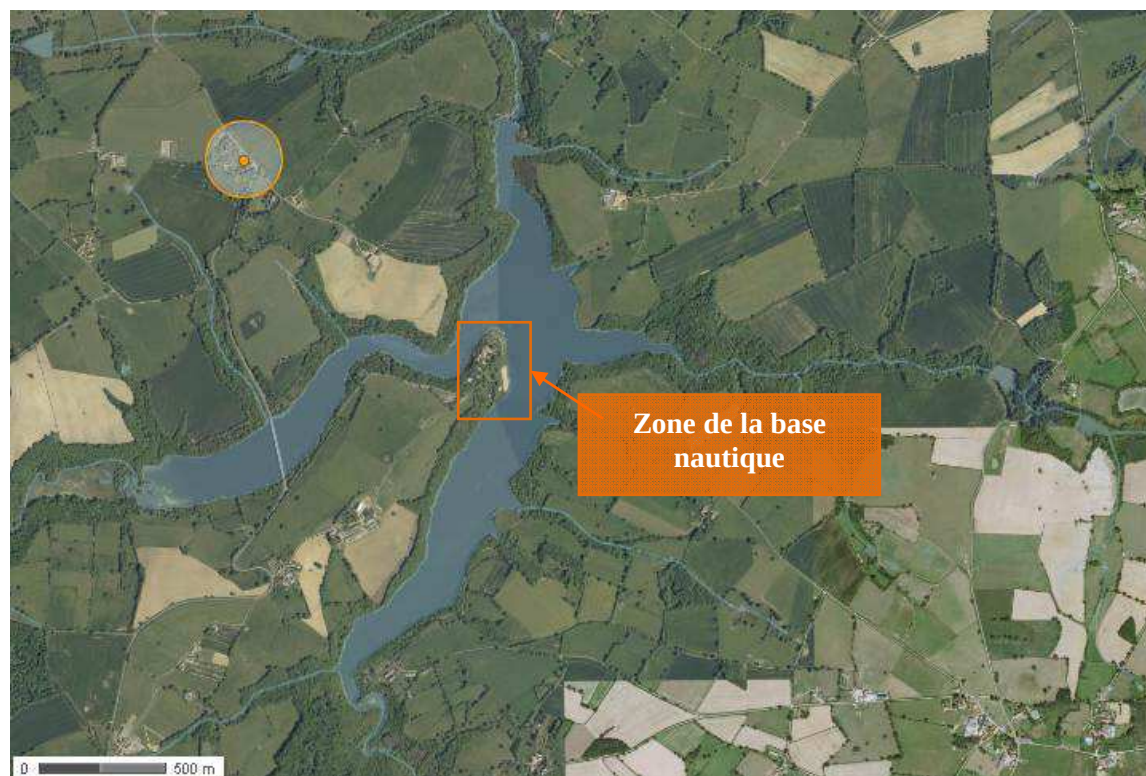


Figure 8 – Vue aérienne du lac de Sidiailles et de sa zone de baignade
(d'après geoportail.fr)

L'espace de loisirs est constitué de quelques bâtiments destinés à l'accueil du public et pour entreposer le matériel nautique, d'une mise à l'eau pour les bateaux, et d'un petit port où sont rassemblés les pédalos et diverses embarcations légères.

Le site possède également d'un ancien restaurant aujourd'hui désaffecté, et d'un parking permettant l'accueil du public.

2.4.2.3. - Données topographiques

Autour du lac se présente un secteur d'une topographie accusée. La plage est implantée à une altitude d'environ 274 m NGF.

2.4.2.4. - Données géologiques

D'un point de vue géologique, la retenue se trouve au sud du bassin parisien, et repose principalement sur une formation de micaschistes alumineux à muscovite et biotite (Groupe d'Aigurande).

Les fonds de vallées sont constitués de dépôts alluvionnaires.

L'amont de la retenue sont occupés par des altérites des micaschistes alumineux à muscovite et biotite (Groupe d'Aigurande) et d'une formation de Nermond.

En aval, les terrains sont représentés de la même nature qu'en amont.

La nature géologique du site lui confère une propriété imperméable qui entraîne une circulation des eaux uniquement superficielle. Les rivières sont donc exclusivement alimentées par les eaux de ruissellement, très sensible aux pollutions.

De manière générale, le bassin versant du lac de Sidiailles présente des terrains d'âge anciens, parfois surmontés de colluvions relativement argileux. Ces terrains sont dans leur ensemble plutôt imperméables et peu propices à une rétention capacitives des eaux.



Figure 9 – Contexte géologique du lac de Sidaillies (d'après BRGM)

2.4.2.5. - Données Pédologiques

Le site repose sur des sols bruns plus ou moins lessivés et plus ou moins hydromorphes. Les sols lessivés sont caractérisés par un enrichissement en argiles (15 à 20%) et en limons (15 à 18%).

Les sols hydromorphes sont localisés en fond de vallée. Sur les sols bruns lessivés s'installent surtout des chénaies mixtes pédonculées et sessiliflores. Ce sont également des sols propices à l'installation d'étangs du fait d'une relative imperméabilité naturelle due à leur teneur en argile.

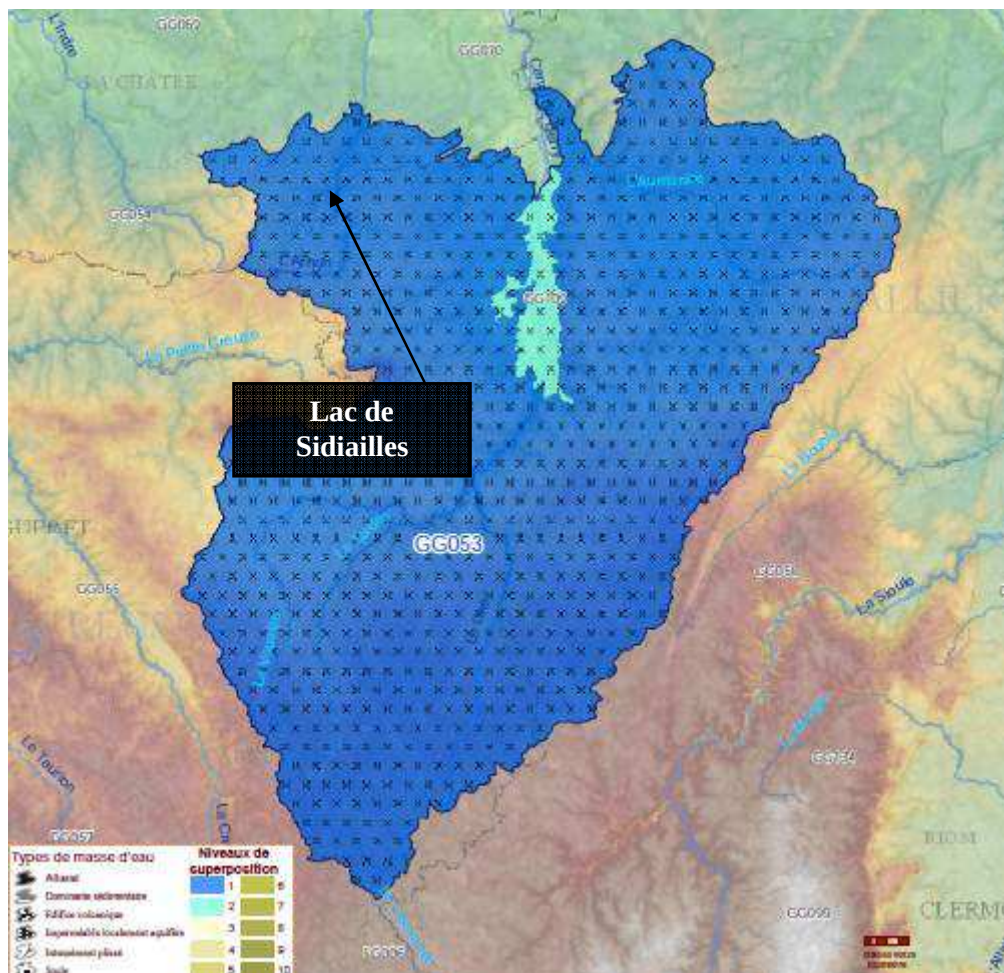
Les sols bruns peu lessivés sont plus favorables à l'agriculture (prairies de fauche, cultures de maïs-fourrage, de blé). Si la forêt est maintenue, des forêts de chênes pédonculés et charmes peuvent être observées.

2.4.2.6. - Données hydrogéologiques

L'hydrogéologie dépend principalement du type de formation géologique rencontré mais peut être également influencée par des aménagements anthropiques lorsqu'il s'agit de la nappe alluviale.

Le seul aquifère en profondeur, identifié au droit du lac de Sidiailles, est donné au tableau suivant :

Formation de l'aquifère	EU Code	Type	Ecoulement
Massif Central BV Cher	FRGG053	Socle	Libre



Aucun dépassement n'a été enregistré sur cette masse d'eau, elle affiche un bon état pour tous les paramètres de qualité.

Aucun forage ou puits dans la nappe n'est identifiée sur le bassin versant amont du lac de Sidiailles ou en aval proche du barrage (selon la base de données BSS, d'après infoterre.brgm.net).

2.4.3. - Caractéristiques hydrologiques et hydrodynamiques

Le lac de Sidiailles, dont le barrage de retenue est implanté sur l'Arnon, est alimenté par de nombreux cours d'eau superficiels :

- L'Arnon,
- Le ruisseau La Joyeuse;
- 2 affluents innommés en rive gauche ;
- 3 affluents innommés en rive droite ;

2.4.3.1. - L'Arnon

L'Arnon, prend sa source dans l'extrême nord-est du département de la Creuse, près de Saint-Marien, à une altitude de 438 m. Son confluent, avec le Cher, se trouve à quelques kilomètres à l'ouest de Vierzon, après un cours de 150,5 km, à une altitude de 100m.

Cette rivière traverse 4 départements (l'Indre (36), la Creuse (23), l'Allier (03) et le Cher (18)).

De manière générale, l'Arnon présente des fluctuations saisonnières de débit peu marquées, avec des hautes eaux d'hiver et des basses eaux en été.

Son débit a été observé à **MEREAU**, situé à environ 85 km en aval du lac, (station de jaugeage K6192410 ; BV = 2 164 km²) sur une période de 39 ans (1965-2003) : le module y est de 14,4 m³/s, et son débit d'étiage QMNA5 de 2,1 m³/s).

2.4.3.2. - Les apports à la retenue

En amont du lac de Sidiailles, le bassin versant étant relativement imperméable, les apports à la retenue sont étroitement liés à la pluviométrie.

A noter qu'il n'existe pas de station de suivi hydrologique en amont du lac. Les apports sont donc difficilement identifiables.

Les débits d'apports au lac de Sidiailles (BV = 156,9 Km²) peuvent toutefois être estimés à partir de données de débits de l'Arnon à MEREAU, calculés au prorata de bassin versant.

Les débits moyens statistiques estimés à ce point sont résumés ci-après. Ces valeurs restent toutefois approximatives et ne reflètent pas forcément la réalité du terrain.

➤ Débits moyens mensuels

Débit		JAN	FEV	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
Débit moyen mensuel	m ³ /s	1,7	2,4	1,5	1,2	1,0	0,6	0,4	0,4	0,6	0,5	0,8	1,5

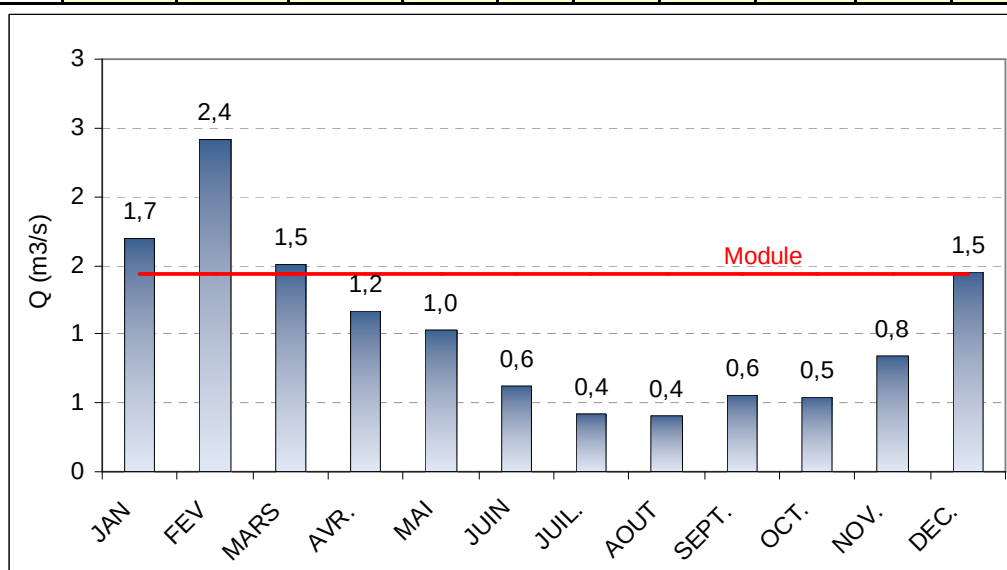


Figure 10 – Estimation des débits d'apports au lac de Sidiailles

Le débit moyen mensuel (module) des apports au lac de Sidiailles est estimé à **1,4 m³/s**.

➤ Débits d'étiage

Les apports en étiage de période de retour 5 ans (QMNA – 5 ans) au lac de Sidiailles sont estimés à 0,15 m³/s.

➤ Débits Classés

%		99%	95%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	5%
Q	m ³ /s	6,34	3,55	2,42	1,55	1,11	0,83	0,62	0,47	0,34	0,26	0,21	0,17
Débit spécifique	L/s/Km ²	0,18	0,10	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00

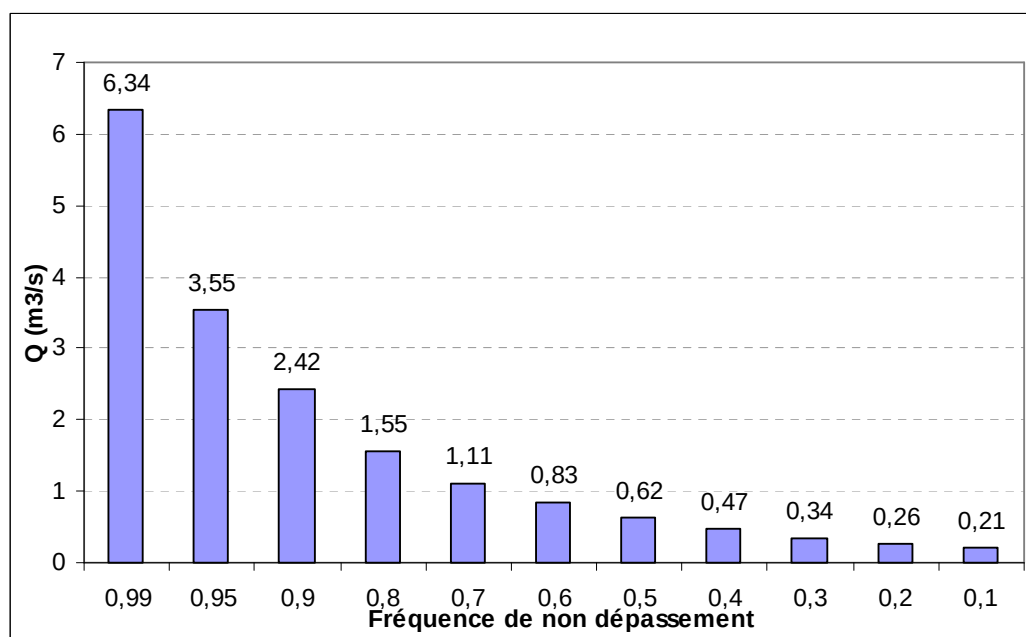


Figure 11 – Estimation des débits classés sur le lac de Sidiailles

2.4.3.3. - Lac de Sidiailles

➤ Caractéristiques générales

Lac de Sidiailles présente une surface d'environ 90 ha au niveau normal d'exploitation (268 m cote NGF), pour une capacité de 5,6 millions de m³.

Le règlement d'eau provisoire établi son débit réservé au minimum de 200 L/s.

➤ Phénomènes de marnage de la retenue

La retenue présente un marnage saisonnier relativement important.

De manière générale, la retenue baisse en été et en automne (niveau minimal en novembre), notamment en raison de faibles apports amont et des phénomènes d'évaporation.

En hiver, la retenue remonte pour atteindre ou dépasser sa côte normale, par les apports amont importants.

L'évolution du plan d'eau depuis janvier 2002 est présentée sur le graphique ci-après, la courbe qui montre l'évolution du plan d'eau et la courbe bleu.

Le niveau de la retenue sur la période étudiée a suivi les évolutions suivantes :

- Une baisse du niveau d'eau a été observée en juillet 2004 jusqu'en novembre/décembre 2004, à partir de là une hausse s'est produite pour retrouver son niveau « normal » en janvier 2005 ;
- Le même phénomène décrit précédemment s'est produit l'année d'après ;
- Une cote stable a été enregistrée de janvier 2007 à juillet 2009 ;
- Une hausse remarquable entre le mois de novembre 2010 (cote à 265,88) et le mois de décembre 2010 (cote à 268,09) soit plus de 2 mètres en un mois ;
- Une cote stable autour de la RN entre le mois de décembre 2010 et le mois d'avril 2011 (non compris) avec de légers déversements (déversement maximal de 9 cm relevé le 20/12/2010) ;
- Une baisse très importante d'avril 2011 à octobre 2011 où le plan d'eau a atteint la cote 263,00, soit 5 m sous la retenue normale. Un creux aussi marqué n'a pas été observé depuis 2006. Cette baisse s'explique par un débit d'étiage faible et une évaporation forte. La retenue se serait rempli en 3 jours du fait des grosses pluies.

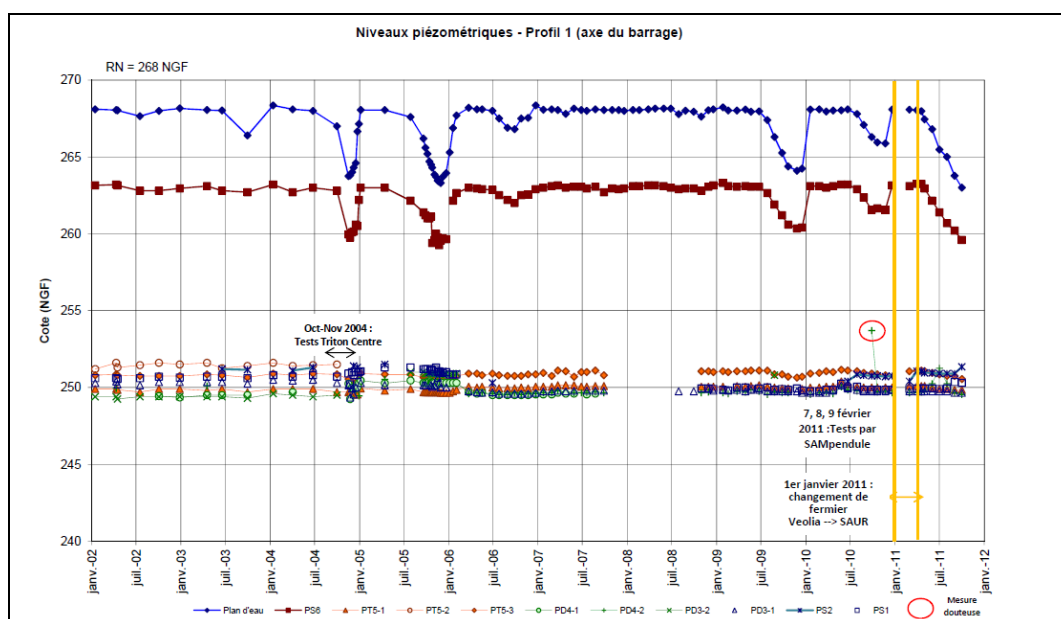


Figure 12 – Niveau de retenue du lac au niveau du barrage de Sidiailles de Sidiailles (2002-2012)
(d'après EDD)

➤ Temps de séjour dans la retenue

Avec des débits d'apport annuel estimés en moyenne à $1,04 \text{ m}^3/\text{s}$, et pour un volume de retenue de 5,6 millions m^3 (à RN 268 m NGF), le **temps de séjour moyen** dans le lac de Sidiailles est estimé à environ **2,1 mois**.

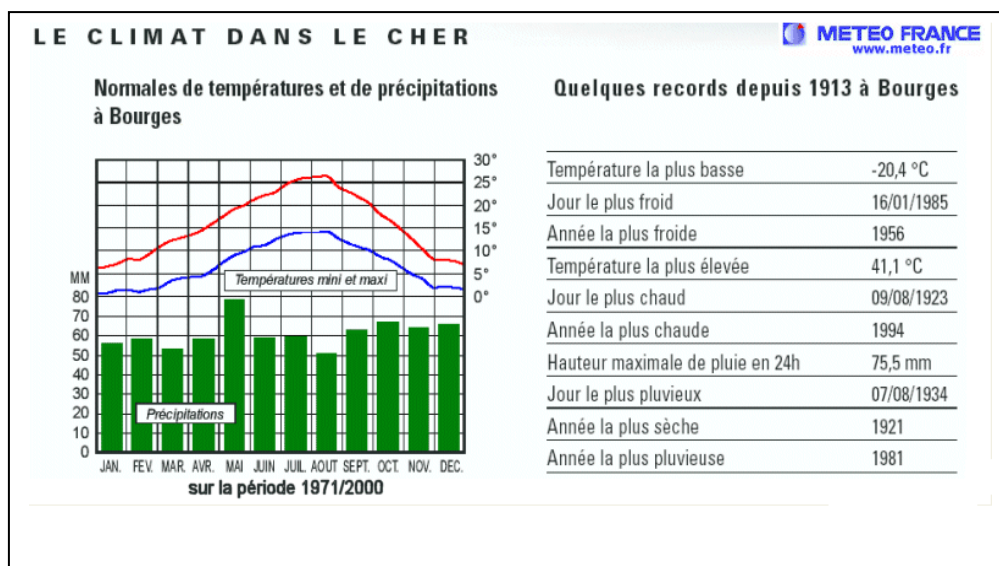
Ce temps de séjour théorique est bien évidemment variable en fonction des apports à la retenue :

- réduit en période de hautes eaux : 1,5 mois pour des apports moyens du mois de mars ($1,50 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- très important en période de basses eaux : 5,3 mois pour des apports moyens du mois d'août ($0,41 \text{ m}^3/\text{s}$) ;
- quasiment inexistant en période d'étiage sévère : 14,5 mois pour le QMNA5 ($0,15 \text{ m}^3/\text{s}$).

2.4.4. - Caractéristiques climatiques

Le Cher appartient à la zone moyenne et tempérée de la France. Sa situation à égale distance de l'Océan et des Alpes le met à l'abri de ces deux grandes influences météorologiques ; mais il est exposé à des sécheresses persistantes et à des gelées tardives.

Les données météorologiques présentées ci-après sont celles enregistrées au niveau de la station météorologique de Météo-France implantée à Avord, à une vingtaine de kilomètres à l'est de Bourges.



➤ Températures

De manière générale, les températures reflètent les caractéristiques du climat tempéré subissant les influences continentales. Les écarts entre les mois les plus chauds (juillet et août) et les plus froids (janvier) sont de l'ordre de 16°C.

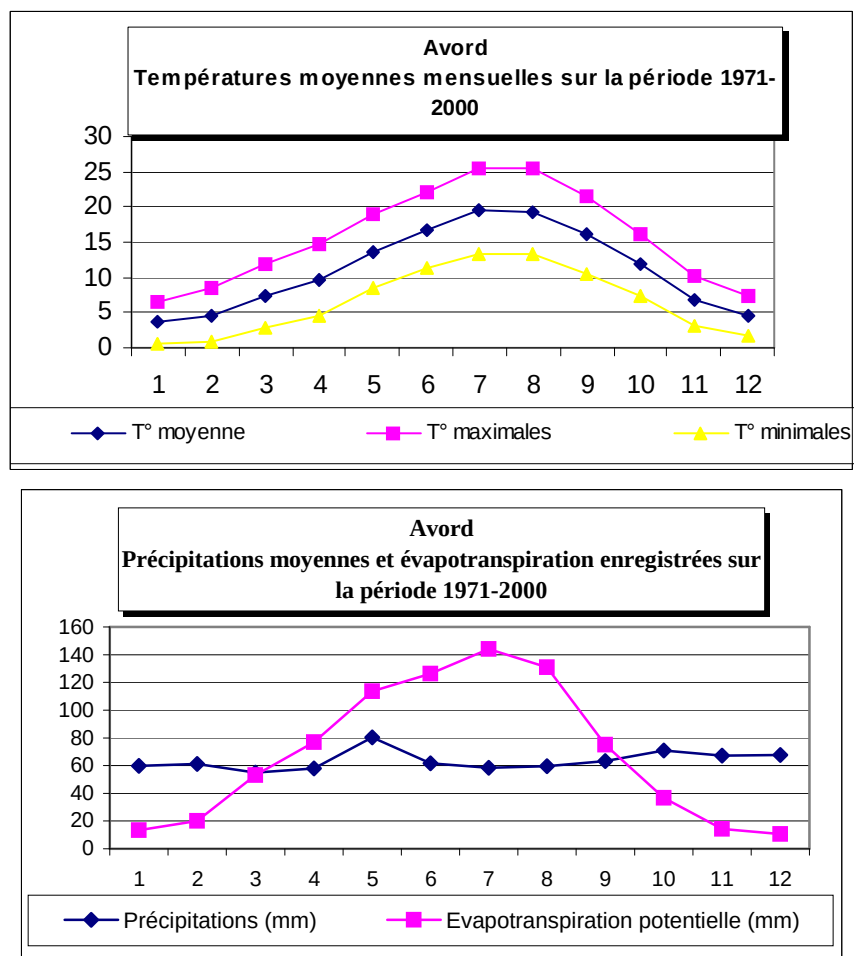
La température moyenne annuelle est donnée 11,1°C, avec une moyenne minimale annuelle de 6,5°C et une moyenne maximale annuelle atteignant les 15,8°C. Ces chiffres sont issus de données relevées pour une période de 29 ans (1971 – 2000).

➤ Précipitations

La hauteur annuelle des pluies est sensiblement égale à celle des précipitations moyennes du sol français aux alentours de 750 mm.

Dans l'ensemble, les précipitations sont réparties sur l'année avec une période plus arrosée de septembre à décembre ainsi qu'en mai et une autre plus sèche de juin à août.

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec	Année
Température moyenne (°C)	3,6	4,6	7,3	9,6	13,7	16,7	19,4	19,3	16	11,8	6,8	4,5	11,1
Température maximale (moyenne en °C)	6,5	8,4	12	14,7	18,9	22,1	25,5	25,4	21,6	16,2	10,3	7,5	15,8
Température minimale (moyenne en °C)	0,6	0,9	2,7	4,4	8,4	11,2	13,4	13,3	10,5	7,4	3,2	1,6	6,5
Précipitations moyennes mensuelles (mm)	59,9	61,2	54,9	58	80,3	61,7	58,5	59,5	63,3	70,9	67,3	67,6	763,1
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)	13,5	20,2	53,2	76,8	113,6	126,4	144	130,9	75,1	36,8	14,3	10,6	815,4



➤ Vents

L'examen de la rose des vents établie par la station météorologique – d'Avord sur la période 1951-2006 laisse paraître une nette prédominance des vents de Sud-Ouest puis de Nord - Est.

Dans l'étude d'impact pour l'implantation d'une station d'épuration, le vent joue un rôle non négligeable vis à vis de la diffusion potentielle des odeurs dans l'environnement voisin.

Sur 55 ans d'observations, les vents faibles (inférieurs à 1,5 m/s) sont observés 63 jours/an en moyenne (17,4 % du temps).

Les vents supérieurs à 1,5 m/s représentent 82,6 % des vents (302 jours/an) et s'orientent de la façon suivante :

- Sud-Ouest : 97 jours / an
- Nord-Est : 82 jours / an
- Nord- Ouest : 60 jours / an
- Sud-Est : 62 jours / an.



METEO FRANCE

ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Du 01 JANVIER 1951 au 31 DÉCEMBRE 2006

AVORD (18)

Indicatif : 18092001, alt : 176 m., lat : 47°03'06"N, lon : 02°38'36"E

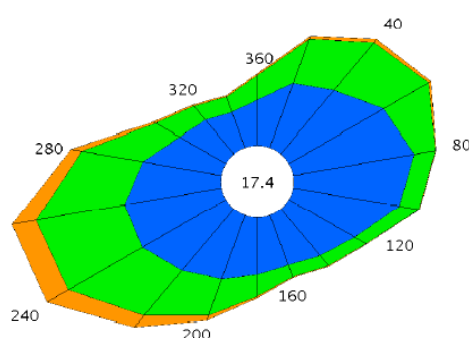
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition

Nombre de cas étudiés : 163407

Manquants : 225



Dir.	[1.5;4.5]	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	2.7	1.8	0.1	4.6
40	3.2	2.4	0.2	5.8
60	4.2	2.0	+	6.4
80	4.8	0.8	+	5.6
100	4.2	0.8	+	5.0
120	3.0	0.5	+	3.5
140	2.4	0.5	+	2.9
160	2.1	0.5	+	2.6
180	2.2	0.9	+	3.2
200	2.7	1.5	0.2	4.4
220	3.1	2.3	0.5	6.0
240	3.7	3.3	1.0	8.0
260	3.8	3.5	0.9	8.3
280	3.1	2.4	0.4	5.9
300	2.1	1.1	0.1	3.2
320	1.7	0.7	+	2.5
340	1.4	0.6	+	2.1
360	1.7	1.0	+	2.8
Total	52.1	26.5	4.0	82.6
[0;1.5]				17.4

Groupes de vitesses (m/s)

[1.5;4.5] [4.5;8.0] > 8.0

Pourcentage par direction

0% 5%

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 07/11/2007 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Centre départemental de Maine-et-Loire
2, rue Norbert Gerbier BP 77186 49071 BEAUCOUZE Cedex
Tél. : 02 41 36 76 00 – Fax : 02 41 36 76 04

A noter toutefois que dans le contexte local, les vents ont tendance à suivre la topographie et l'axe principal du bassin versant et à descendre la vallée. Le site de baignade est ainsi situé sous les vents principaux.

2.4.5. - Contexte démographique et économique

2.4.5.1. - Population de Sidiailles et de la zone d'étude

Le Lac de Sidiailles, ainsi que son bassin versant, sont principalement situés sur le territoire communal de Sidiailles.

En 2008, la population communale de Sidiailles était de 306 habitants, dont le nombre est en constante diminution depuis les années 70 (Cf. *Tableau suivant*).

Tableau : Population communale de Sidiailles depuis 1968 (d'après INSEE)

	1968	1975	1982	1990	1999	2009
Population	584	563	467	375	331	306
Densité moyenne (hab/km ²)	18,3	17,6	14,6	11,7	10,4	9,6

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombrements - RP1999 et RP2009 exploitations principales.

Les limites du bassin versant sont situées sur les territoires communaux de 13 communes :

- Chamberat (03)
- Saint-Sauvier (03)
- Saint-Priest-La-Marche (18)
- Courçais (03)
- Saint-Marien (23)
- Sidiailles (18)
- Mesples (03)
- Preveranges (18)
- Saint-Saturnin (18)
- Saint-Palais (03)
- Saint-Eloy-d'Allier (03)
- Saint-Pierre-Le-Bost (23)
- Viplaix (03)

Seuls quelques lieux-dits et habitations isolées de ces communes sont situés dans la zone d'étude (Cf. *tableau ci-après*).

Tableau : Population communale sur le Bassin Versant local (d'après INSEE)

Commune	Lieu-dit situés sur le BV éloigné	Nb d'habitants
Chamberat (03)	Bergerat	12
Saint-Sauvier (03)	-	250
Saint-Priest-La-Marche (18)	Les Tailles	12
Courçais (03)	La Bergerie	4
Saint-Marien (23)	-	70
Sidiailles (18)	-	150
Mesples (03)	-	134
Preveranges (18)	-	582
Saint-Saturnin (18)	-	115
Saint-Palais (03)	-	190
Saint-Eloy-d'Allier (03)	-	50
Saint-Pierre-Le-Bost (23)	-	50
Viplaix (03)	-	285
TOTAL :		1907

Tableau : Population communale sur le Bassin Versant éloigné (d'après INSEE)

Commune	Lieu-dit situés sur le BV Local	Nb de bâtiments
Saint-Eloy-d'Allier (03)	Vervaux	10
	La Roche	5
	Le Peu Chênu	4
	La Madeleine	3
	Le Peu Blanc	5
Viplaix (03)	Vervaux	2
Sidiailles (18)	Le Carroir	18
	La Croix Cordeau	9
	Chezelles	4
	La Porte	2
	Les Chetz	10
	Chaumont	4
TOTAL :		76

2.4.5.2. - Capacités touristiques du lac de Sidiailles et de sa zone d'étude➤ Le lac de Sidiailles

La base de loisirs est située sur les rives du lac de Sidiailles en amont du barrage, sur la commune de Sidiailles.

Accueillant du public sur toute l'année, le lac présente une capacité d'accueil touristique importante.

➤ Commune de Sidiailles

La commune de Sidiailles dispose de plusieurs solutions d'hébergement touristiques :

- Gîtes

- Camping
- Chambre d'hôtes.

Le territoire possède une capacité d'accueil d'environ 200 personnes.

➤ Autres secteurs de la zone d'étude

Aucun autre site d'accueil touristique n'a été identifié sur les autres secteurs de la zone d'étude.

2.4.5.3. - Activités économiques et touristiques liées à la baignade

Le lac de Sidiailles possède une aire de loisirs regroupant de nombreuses activités sportives et récréatives depuis les années 80.

➤ Activités nautiques et de baignade :

Une zone de baignade est délimitée en rive droite de l'Etang, en amont du barrage.

Le lac de Sidiailles propose également de nombreuses activités nautiques sur le reste de l'étang :

- Canoë-kayak ;
- Bateaux pédaliers ;
- Baignade ;
- Barque ;
- Bateau électrique ;

La base nautique est ouverte de juin à septembre. La baignade quant à elle est ouverte du 1^{er} juillet au 31 août.

➤ Activités annexes terrestres :

De nombreuses activités sont proposées aux abords de la zone de baignade :

- La pêche ;
- Beach volley ;
- Pétanque ;
- Accrobranche (depuis le 1^{er} juin 2013) géré par la société Antipodes.
- Aires de jeux et de pique-nique ;
- VTT ;
- La randonnée pédestre avec un sentier de Grande Randonnée, le GR41 « sentier des Maîtres Sonneurs », qui relie Tours au Mont-Dore. Ce sentier passe autour de la retenue de SIDIAILLES (tous les ans, début mai, est organisé une randonnée autour de la retenue qui rassemble environ 250 marcheurs).

A noter également la présence d'un point de vente snack et rafraichissement ouvert du 1^{er} juin au 30 septembre.

➤ Activités halieutiques :

L'Arnon et la Joyeuse sont des cours d'eau non domaniaux. Ces cours d'eau sont classés en 1^{ère} catégorie piscicole. Le détenteur du droit de pêche est donc le propriétaire du fonds du cours d'eau. Une carte de pêche quotidienne est proposée à la vente à l'accueil de la base de loisirs.

Sur l'Arnon existe l'un des plus grand parcours de pêche de première catégorie dans le Cher (50km de rives). La pêche est également autorisée dans la retenue du lac de Sdiailles, avec un parcours de 13 km de rive.

L'Etang présente un peuplement piscicole relativement important et diversifié. Les principales espèces observées sont présentées au tableau suivant :

Espèces présentes dans la retenue de Sidiailles	
Nom commun	Nom Latin
Truite Fario	Salmo Trutta
Sandre	Sander lucioperca
Vairon	Phoxinus Phoxinus
Goujon	Gobio Gobio
Brochet	Esox lucius
Perche Commune	Perca fluviatilis
Chevesne	Leuciscus Cephalus
Gardon	Rutilus Rutilus
Poisson-Chat	Ictalurus melas
Perche-Soleil	Lepomis Gibbosus
Silures	Silurus
Traites Arc en ciel	Oncorhynchus mykiss
Carpe commune	Cyprinus carpio
Rotengle	Scardinius erythrophthalmus
Ablette	Alburnus alburnus
Carassin commun	Carassius carassius
Bouvière	Rhodeus sericeus
Tanche	Tinca tinca
Breme	Abramis brama
Ecrevisse Signal	Pacifastacus leniusculus
Ecrevisse Américaine	Orconectes Limosus

✓ Gestion locale de la pêche et du milieu aquatique :

L'AAPPMA² de Culan assure localement la gestion du peuplement piscicole. Cette association mène des actions en faveur de la restauration d'une population viable de Truite fario :

- o Mise en place de boîte VIBERT sur les ruisseaux pépinières et la Joyeuse (30 boîtes d'oeufs, en 2006) ;
- o Alevinage de truitelles à résorption de vésicule (30 à 40 000, en 2006) dans l'Arnon, la Joyeuse et certains ruisseaux ;
- o Alevinage de truitelle de 10 cm sur l'Arnon.

L'association effectue également des déversements de Truite fario dites « surdensitaires » avant l'ouverture, pour satisfaire la demande des pêcheurs.

Dans un souci de promotion et de développement de la pêche, l'APPMA réalise des actions en d'entretien de la ripisylve pour faciliter l'accès aux pêcheurs, ainsi que des actions de sensibilisation des jeunes à ce loisir. Des projets d'actions sur le milieu sont en cours d'élaboration (restauration d'habitats de frayère pour la Truite fario et franchissements d'obstacles).

➤ Activités naturaliste :

Les naturalistes sur le site NATURA 2000 sont représentés par l'association Nature 18 et l'association pour la Protection de l'Environnement dans le Boischaut.

L'association Nature 18 agit pour l'étude et la protection de l'environnement dans le Cher. Elle est agréée au titre de la loi de 1976 pour la protection de la nature. Elle est également membre de la fédération régionale Nature Centre et de France Nature Environnement (FNE). Ses objectifs se déclinent en quatre axes :

² APPMA : Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques

- o Améliorer la connaissance des milieux naturels du département du Cher (faune, flore et habitats) ;
- o Faire respecter la législation en matière de protection de l'environnement ;
- o Promouvoir le respect de l'environnement dans les projets d'aménagement ;
- o Développer les actions de découvertes et d'éducation à l'environnement. Nature 18 réalise peu de suivis dans ce secteur très spécifique par rapport à l'ensemble du département.

L'Association de Protection de l'Environnement du Boischaut (APEB) est une association de défense de l'environnement. Elle regroupe une cinquantaine d'adhérents. Son objectif principal est de lutter contre la dénaturation du paysage du Boischaut.

Depuis 4 ans, cette association a participé à la mise en place du groupe « Action en Boischaut », demandé par le sous-Préfet de SAINT-AMOND-MONTROND, avec d'autres associations telles que : Arbres et Berry, Comité agricole de Pays, Conservatoire du patrimoine naturel, Fédération de pêche du Cher, Fédération de chasse du Cher, Ligue pour la Protection des Oiseaux, Nature 18... Ce groupe réunit les différents usagers du paysage (20 à 30 personnes) afin de mener une réflexion aboutissant à des actions en faveur du maintien d'un paysage bocager. Cette association a donc une action ciblée plus au nord du site NATURA 2000.

Quelques sorties naturalistes ont été réalisées sur les abords de la retenue de SIDIAILLES par Nature 18 en partenariat avec l'APEB.

Des chemins de randonnées le long de la retenue permettent l'observation de ces richesses floristiques et faunistiques.

➤ Activités « halieutique » :

La gestion de la pêche dans la lac de Sidiailles est confiée à l'AAPPMA « La Gaule Culanaise » à Culan. Elle joue un rôle important dans le tourisme halieutique du site, dans la gestion et la protection des milieux aquatiques.

➤ Activités « chasse » :

La quasi-totalité des communes est concernée par la chasse, uniquement au niveau de chasses privées. Il s'agit d'un secteur rural où une grande partie de la population pratique la chasse. Les espèces chassées sont principalement le gibier migrateur et le gibier sédentaire comme :

- le Faisan (*Phasianus colchicus*),
- le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*).

Depuis plusieurs années et en suivant la tendance générale, un engouement pour la chasse au grand gibier est observé :

- le Chevreuil (*Capreolus capreolus*)
- le Sanglier (*Sus scrofa*).

A noter toutefois que chaque année, la base nautique de Sidiailles accueille environ 35 000 personnes et que toutes activités nautiques motorisées y sont interdites.

2.4.6. - Occupation des sols

L'occupation du sol du bassin versant du lac de Sidiailles est donnée à la figure suivante.

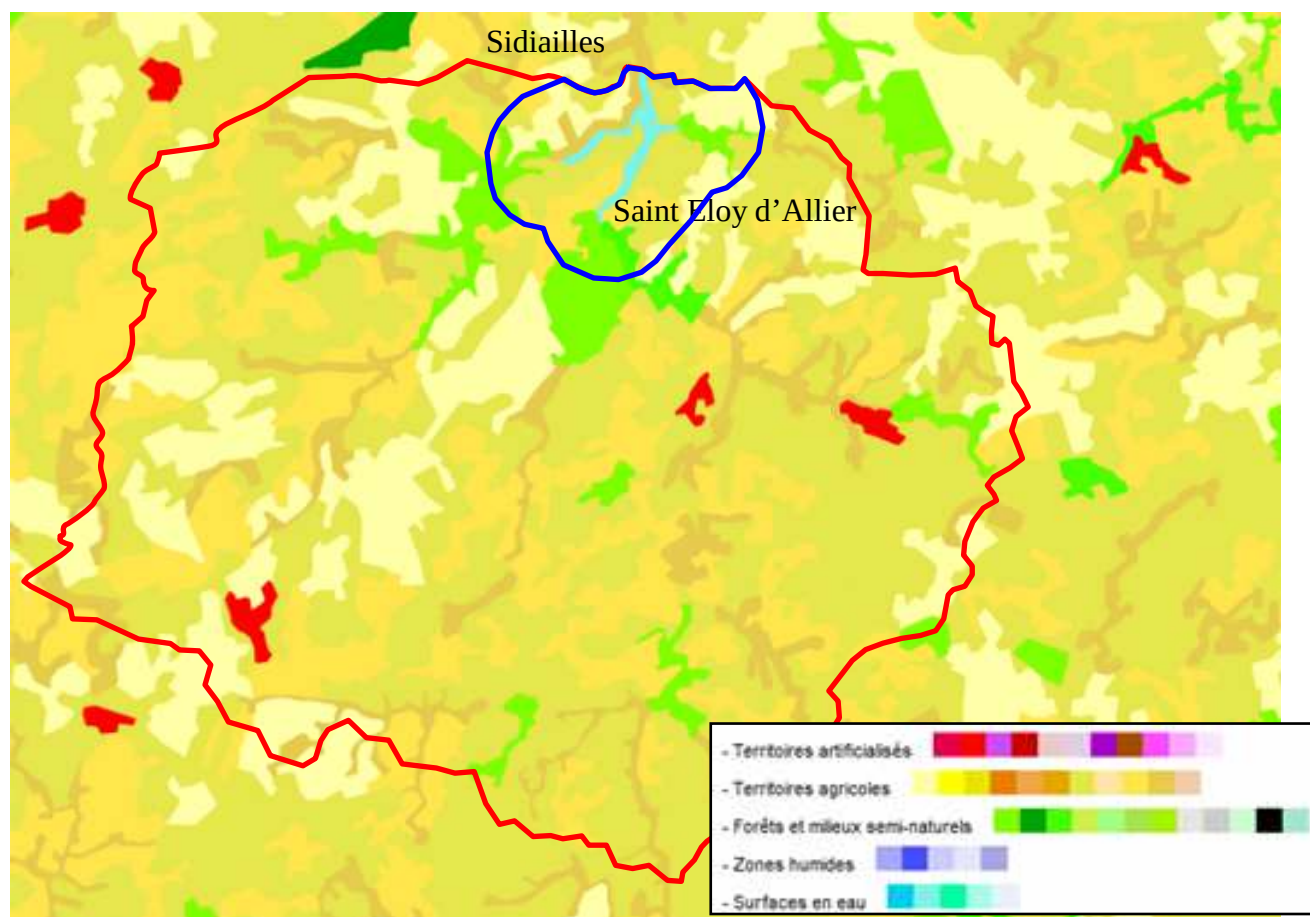


Figure 13 – Occupation du sol du bassin versant du lac de Sidiailles
(d'après corin land cover, 2006)

Le bassin versant, d'une surface totale d'environ 156,9 Km², présente une occupation du sol majoritairement agricole, principalement représentée par des parcelles de prairies bocagères.

La partie sud du bassin versant est occupée par le Bois de la Rioche. Une autre zone forestière (Bois de l'abbaye) occupe la partie est du bassin versant du ruisseau La Joyeuse.

Les seules zones urbaines continues sont représentées par le bourg de Sidiailles et la commune de Culan au Nord.

Pour la zone d'étude locale, cette occupation du sol est précisée à la figure suivante.

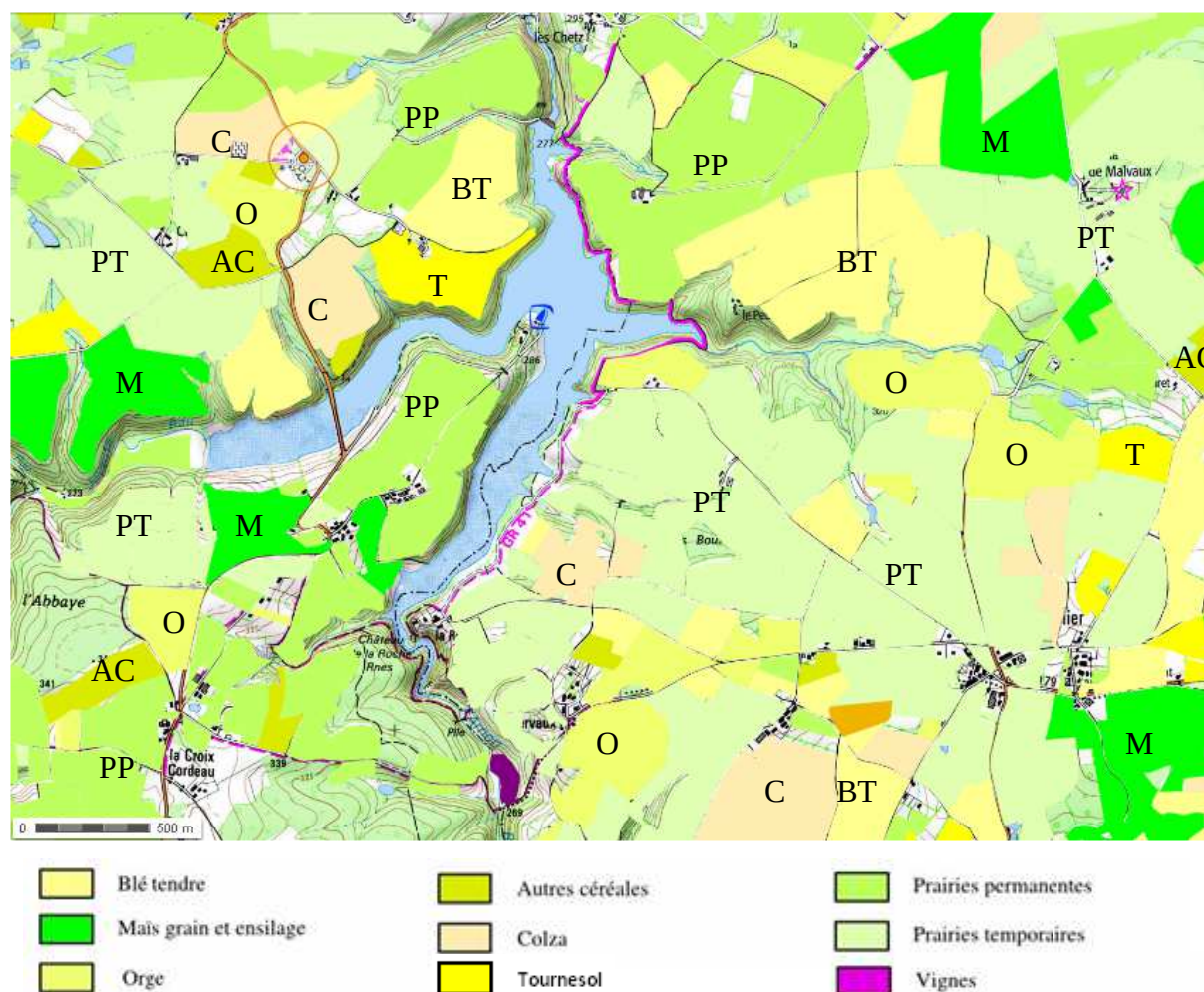


Figure 14 – Occupation du sol dans la zone d'étude locale du lac de Sidiailles
(d'après geoportail et Registre Parcellaire Graphique, 2009)

Aux abords de la retenue, les parcelles agricoles sont principalement représentées par des prairies permanentes et temporaires, notamment sur les versants du secteur est.

Les versants nord sont principalement occupés par des parcelles de prairies mais également des cultures céréalières (blé tendre, colza, tournesol et orge). Des parcelles de maïs sont observées sur le secteur sud-ouest.

Les terres labourables représentent environ 55% de la SAU, les 45% restants sont des Surfaces Toujours en Herbes (STH).

Dans la zone d'étude locale, l'occupation du sol est essentiellement constituée de parcelles de prairies bocagères, avec quelques parcelles céréalières notamment au nord et au sud-ouest.

2.4.7. - Espaces naturels remarquables et protégés

L'ensemble du lac de Sidaillies, et donc la zone de baignade, est compris dans la ZNIEFF de type 1 « AULNAIE-FRÉNAIE DU MOULIN DES FOUGÈRES » (240031547) et la ZNIEFF de type 2 « HAUTE VALLEE DE L'ARNON ET AFFLUENTS » (240031386).

Les ZNIEFF sont des zonages d'inventaire du patrimoine naturel qui ne possèdent aucune portée juridique. Elles doivent toutefois être prises en compte dans les projets d'aménagement du territoire.

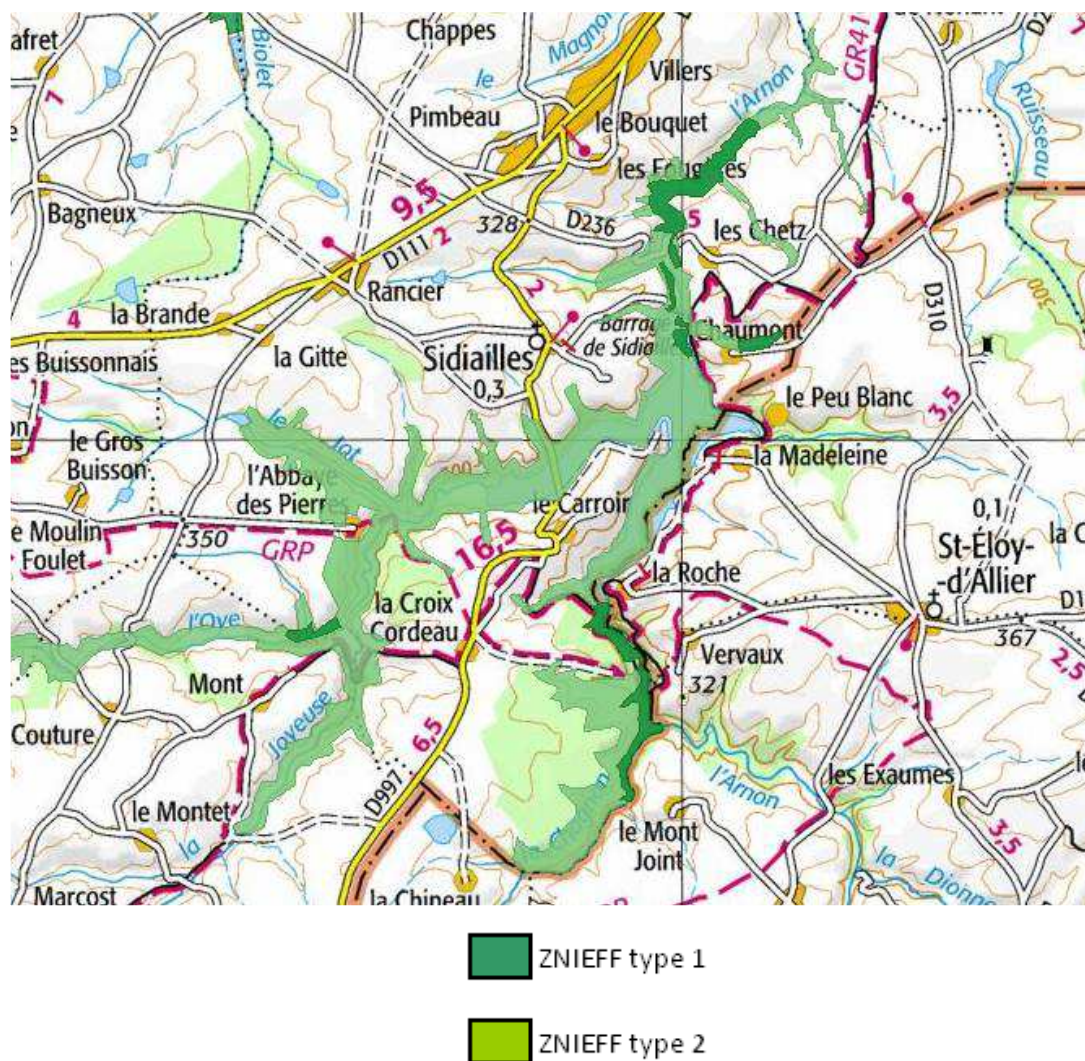


Figure 15 – ZNIEFF de type 1 et 2 sur le bassin versant du lac de Sidaillies
(d'après inpn.mnhn.fr)

Aux abords de la retenue il y a également la présence d'un site Natura 2000 de la directive "Habitats, faune, flore" dénommé « Haute vallée de l'Arnon et petits affluents » (FR2400519) d'une superficie de 277 ha. Il s'agit d'un site de faible surface qui concerne deux communes : Sidiailles et Preveranges.

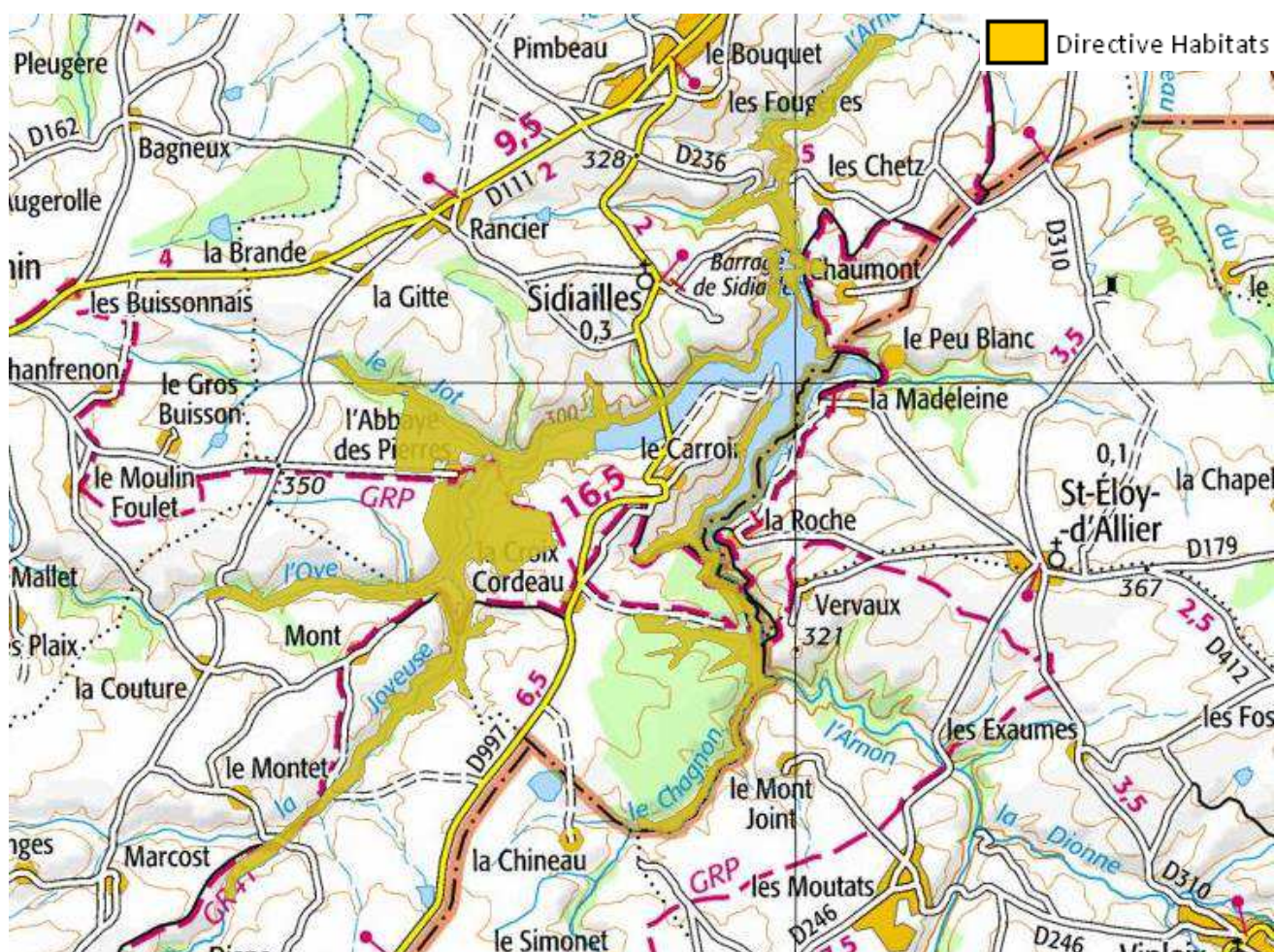


Figure 16 – Site Natura 2000 sur le bassin versant du lac de Sidiailles
(d'après geoportail.fr)

Cependant plusieurs espèces sont en état de conservation sur le site Natura 2000 notamment :

- Le Damier de la Succise, *Euphydryas aurinia ssp. aurinia* (Rottemburg, 1775) ;
- Le Chabot, *Cottus gobio* (Linné, 1758) ;
- La Lamproie de Planer, *Lamprer planeri* (Bloch, 1784) ;
- Le Sonneur à Ventre jaune, *Bombina variegata* (Linné, 1758) ;
- La Loutre d'Europe, *Lutra lutra* (Linné, 1758).

2.4.8. - Plan d'eau listé pour la réduction d'apport organique

Le lac de Sidiailles rentre dans les orientations du SDAGE Loire-Bretagne sur les orientations qui concerne le paramètre Phosphore, plus particulièrement dans l'orientation 3 du SDAGE.

L'orientation 3 du SDAGE vise essentiellement le phosphore et se décline en quatre mesures :

- 3A Poursuivre la réduction des rejets directs de phosphore concerne les stations d'épuration collectives et industrielles (soumises à autorisation) ;
- 3B Prévenir les apports de phosphore diffus concerne l'agriculture, au travers des trois dispositions suivantes :

- o 3B-1 : Rééquilibrer la fertilisation à l'amont de 14 plans d'eau :

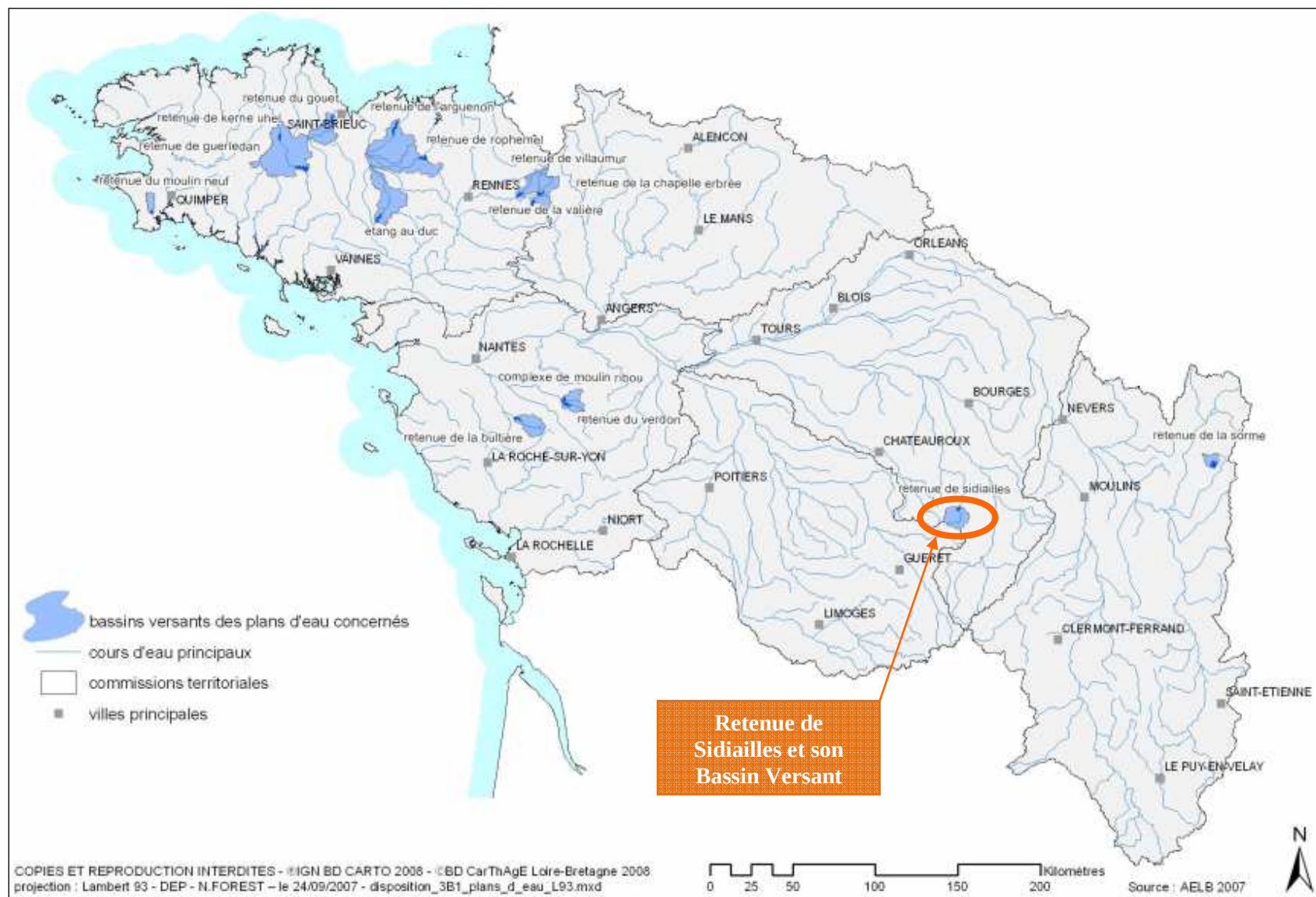
Les préfets révisent les arrêtés préfectoraux autorisant les élevages ou l'épandage de matières organiques pour prescrire la fertilisation équilibrée en phosphore conformément à l'article 18 de l'arrêté du 7 février 2005, au plus tard fin 2013 à l'amont des retenues suivantes (retenues sensibles à l'eutrophisation, utilisées pour l'alimentation en eau potable et particulièrement exposées au stockage du phosphore particulaire) :

- MOULIN NEUF (Finistère)
- KERNE UHEL (C.tes-d'Armor)
- ETANG AU DUC (Morbihan)
- GUERLEDAN (Morbihan et C.tes-d'Armor)
- GOUET (C.tes-d'Armor)
- L'ARGUENON (C.tes-d'Armor)
- ROPHEMEL (Ille-et-Vilaine)
- LA VALIERE (Ille-et-Vilaine)
- VILLAUMUR (Ille-et-Vilaine)
- LA CHAPELLE ERBREE (Ille-et-Vilaine)
- COMPLEXE DE MOULIN RIBOU (Maine-et-Loire)
- LA BULTIERE (Vendée)
- **SIDIAILLES (Cher)**
- LA SORME (Sa.ne-et-Loire)

- o 3B-2 : Equilibrer la fertilisation lors du renouvellement des autorisations

- o 3B-3 : Mise en place de bassins tampon lors de drainage :

Les rejets de tous les nouveaux dispositifs de drainage agricole et des dispositifs faisant l'objet de rénovation ne peuvent s'effectuer dans les nappes ou directement dans les cours d'eau (mise en place de bassins tampon).



2.4.10. - Mesures de Gestion Existantes**2.4.10.1. - Mesures Agro-Environnementales (MAE)**

Les mesures agroenvironnementales (MAE) sont mises en oeuvre conformément à la réglementation communautaire, dans le cadre de la politique de développement rural européenne. Elles font parties du Programme de développement rural hexagonal (PDRH) qui est le document français qui organise, en métropole (il existe des documents spécifiques pour les DOM et la Corse), le Règlement de Développement Rural européen.

Elles ont pour but de compenser les surcoûts et manques à gagner générés par l'introduction sur les exploitations de pratiques plus respectueuses de l'environnement. L'exploitant qui souscrit une mesure agroenvironnementale s'engage ainsi à respecter pendant 5 ans des pratiques agroenvironnementales en échange d'une rémunération qui dépend du niveau de contrainte de ces pratiques.

Elles permettent de répondre à quatre grands enjeux environnementaux :

- La gestion et la qualité de l'eau, en encourageant par exemple les cultures intermédiaires-pièges à nitrates et la protection des captages ;
- La biodiversité animale et végétale, en incitant notamment à la préservation des habitats, la préservation des milieux humides et des prairies permanentes ;
- Le paysage, l'entretien d'éléments fixes du paysage comme les bosquets, les arbres isolés et les mares ;
- Le sol, en encourageant la lutte contre l'érosion et en favorisant la couverture des sols en hiver.

Au niveau de la retenue 2 MAE sont répertoriées :

2.4.10.2. - MAE « Bassin Versant SIDIAILLES »:

La zone recouvre la partie du périmètre du bassin versant située dans l'ALLIER (03). Sa superficie est de 9 000 ha et 117 agriculteurs exploitent ce territoire. Les communes éligibles sont : Mesples ; Saint-Eloy-d'Allier ; Saint-Palais ; Saint-Sauvier ; Viplaix ; Chambérat.

Couvert	Couvert spécifique	Mesure	Objectifs de la mesure	Montant
Prairies		AU_SIDI_HE1	Limitation de la fertilisation sur les Prairies	108,96€/ha/an
		AU_SIDI_HE2	Absence totale de fertilisation sur les prairies	228,00€/ha/an
	Reconversion de terres arables	AU_SIDI_HE3	Création et entretien d'un couvert Herbacé (bandes ou parcelles enherbées)	408,00€/ha/an
Cultures		AU_SIDI_GC1	Réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements phytosanitaires hors herbicides	95,57€/ha/an
		AU_SIDI_GC2	Réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements y compris les herbicides	155,57€/ha/an
	CIPAN	AU_SIDI_GC3	Réduction progressive du nombre de doses homologuées de traitements phytosanitaire	95,57€/ha/an + 86,00€/ha/an x e1

			hors herbicides et implantation d'une culture intermédiaire	
	Couvert intermédiaire = CIPAN	AU_SIDI_GC4	Implantation de cultures intermédiaire	86€/ha/an x e1 (Coefficient d'étalement fr la surface engagée = part minimale de la surface totale engagée devant être implantée annuellement en cultures intermédiaires)
Linéaire	Linéaire 1	AU_SIDI_HA1	Entretien de haies localisées de manière pertinente	0,86€/ml/an
	Linéaire 2	AU_SIDI_R11	Entretien des ripisylves	1,46€/ml/an
Formation	C 12	AU_SIDI_CI_12	Formation sur le raisonnement des pratiques phytosanitaires	90,00€/an/exploitation plafonné à 20% du montant total de la mesure)

Le financement de l'ensemble de ces mesures s'établit comme suit : Agence de l'Eau Loire Bretagne : 45% -
FEADER : 55%

2.4.10.3. - MAE « SIDIAILLES »:

Le territoire concerné est constitué par la partie du bassin versant alimentant la retenue de Sidiailles, présente dans le Cher (18). Seuls les éléments situés sur ce territoire sont éligibles aux mesures territorialisées qui y sont : Saint-Saturnin ; Preveranges ; Sidiailles.

Type de Couvert visé	Code de la mesure	Objectifs de la mesure	Montant/ha/an	Financement
Surfaces en herbe	CE_18SI_HE1	Gestion extensive des pâturages en limitant la fertilisation minérale et organique	84,06 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_HE2	Gestion extensive des pâturages, absence totale de fertilisation minérale et organique	211,00 €	Etat, FEADER, AELB
Cultures	CE_18SI_HE3	Convertir des terres labourées en prairies	540,00 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_GC1	Réduire la pression phytosanitaire hors herbicides	111,00 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_GC2	Réduire la pression phytosanitaire herbicide hors herbicides	188,00 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_GC3	Maintien de l'agriculture biologique en territoire à problématique phytosanitaire	188,00 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_GC4	Conversion à l'agriculture biologique en territoire à problématique phytosanitaire	200,00 €	Etat, FEADER, AELB
Linéaires	CE_18SI_HA1	Entretien des haies sur 2 faces	0,34 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_HA2	Entretien des haies sur 1 face	0,17 €	Etat, FEADER, AELB
	CE_18SI_R11	Entretien des ripisylves	1,46 €	Etat, FEADER, AELB

2.4.10.4. - Mesures du DOCUMENT d'OBJECTIFS (DOCOB)

Espèces d'intérêt européen	Etat de conservation des populations de l'espèce sur le site	Habitats de l'espèce et état de conservation sur le site	Eléments pour la conservation de l'espèce sur le site	Niveau d'enjeu
Sonneur à ventre jaune	Bon	Fond de vallée riche en poches d'eau (mares, ornières...) Etat de conservation moyen à bon des habitats de l'espèce	Maintien des mares forestières et autres dépressions, Préservation des berges des mares et cours d'eau des impacts du bétail (piétinement, déjections) à l'aide de clôtures, d'abreuvoirs et de gués aménagés, Maintien des activités rurales produisant des ornières dans les forêts et les prairies, Gestion des périodes de gros travaux type débardage, réparation ou création de clôtures ou de parc de contention du bétail afin d'éviter le passage des engins au printemps et au début de l'été pour permettre la reproduction et la métamorphose des têtards.	Moyen
Loutre d'Europe	Excellent	Fond de vallée avec un fort couvert végétal Bon état de conservation des habitats de l'espèce	Préservation de la qualité actuelle des habitats de la Loutre. Préservation de la qualité de l'eau, voire amélioration de la turbidité à l'aval du barrage. Maintien de la tranquillité de ses habitats par rapport aux activités de pleine nature (pêche, chasse, randonnée pédestre...)	Moyen
Lamproie de planer	Bon	Radiers et plats courants au substrat sablo-graveleux Excellent état de conservation des habitats de l'espèce	Evitement du colmatage des zones de reproduction (par une remise en suspension des sédiments du au lessivage des sols en hiver par exemple). Limitation de la pollution des eaux. Maintien pour les poissons de l'accès aux zones de reproduction, de la libre circulation. Maintien d'une lame d'eau adaptée aux exigences des poissons d'intérêt européen.	Moyen
Chabot	Excellent	Radiers ou plats courants avec une granulométrie grossière (cailloux, graviers, sables grossiers) Excellent état de conservation des habitats de l'espèce		Moyen
Petit Rhinolophe	Moyen	Viaduc, ponts pour l'hibernation Ensemble des éléments fixes du paysage en période d'activité (haies, rivières, lisières forestières...) Bon état de conservation des habitats de l'espèce	Maintien global de la qualité du paysage écologique et des milieux particuliers utilisés en période d'activité (haies, bâtiments, herbages...)	Faible
Grand Rhinolophe				
Barbastelle				
Murin de Bechstein				
Grand Murin				
Damier de la sucisse	Mal connu	Etat de conservation moyen des habitats de l'espace	Maintien du pâturage bovin extensif favorable aux plantes hôtes Maintien d'une forte humidité du sol Améliorer la connaissance de l'espèce (état de conservation et habitats) sur le site	Non défini

Espèces d'Intérêt européen	Valeur biologique et écologique	Modalités de gestion conservatoire de l'habitat
Aulnaies-frênaies riveraines	> Formations végétales peu fréquentes, présentes uniquement le long des cours d'eau > Corridors écologiques majeurs pour de nombreuses espèces animales et végétales, offrant une multitude de strates de végétations et de niches écologiques > Rôle majeur dans l'épuration des eaux (absorption des nitrates)	> Maintenir la surface et la continuité de l'habitat > Maintenir la structure de l'habitat en plusieurs strates (milieu propice à la non-intervention) > Dans les zones exploitées (-ables), privilégier une futaie mélangée ou un taillis sous-futaie > Préserver les lisières à hautes herbes lors de l'entretien de la rivière, et plus globalement la mosaïque d'habitats associés > Plus globalement, assurer ou restaurer le fonctionnement hydraulique de la rivière en respectant la morphologie de la rivière
Hêtraies-Chênaies	> Habitats représentatif du domaine atlantique, occupant une aire assez vaste > Diversité végétale importante mais flore assez banale > Les fourrés de Houx sont propices à la biodiversité (oiseaux, insectes, lichen, ...)	> Privilégier une futaie mélangée ou un taillis sous-futaie > Limiter les plantations de feuillus et exclure l'enrésinement.
Landes à Bruyères	> Formations végétales rares en région Centre > Fort intérêt pour les bryophytes, lichens et insectes	> Limiter le boisement naturel en favorisant les habitats des landes > Maintenir les landes par le pâturage (éventuellement la fauche quand les conditions de terrain le permettent) > Eviter la transformation du milieu en conservant ses caractéristiques physiques (sol pauvre notamment) en évitant les dépôts de déchets et de matériaux
Landes à Genévriers	> Formations végétales rares en région Centre > Fort intérêt entomologique (insectes) et mycologique (champignons)	> Limiter le boisement naturel en favorisant les habitats des landes; les milieux ouverts sont indispensables à la régénération du Genévrier > Eviter la transformation du milieu en conservant ses caractéristiques physiques (sol pauvre notamment) en évitant notamment les dépôts de déchets et de matériaux > Ne pas entretenir par le feu et limiter le risque de propagation de feux accidentels aux secteurs où est présent le Genévrier
Lisières humides à hautes herbes	> Formations végétales assez fréquentes en région Centre, pouvant abriter des espèces rares ou protégées > Corridors écologiques majeurs pour de nombreuses espèces animales (insectes notamment) > Rôle majeur dans l'épuration de eaux (absorption des nitrates)	> Préserver les lisières à hautes herbes lors de l'entretien de la rivière > Plus globalement, assurer ou restaurer le fonctionnement hydraulique de la rivière

2.4.10.5. - Mesures du Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin Cher amont

Thème	Objectifs		Stratégie mis en place par le SAGE
Gestion Quantitative	Organiser la gestion des prélèvements		> Suivi des débits des cours d'eau > Demandes d'autorisation de prélèvements pluriannuelle pour l'irrigation
	Economiser l'eau	Rénovation des réseaux AEP	> Tarification adaptée du prix de l'eau permettant d'anticiper les besoins de renouvellement du réseau > Atteindre des rendements primaires des réseaux d'au moins 5% en zone rurale et 85% en zone urbaine (Mesure du SDAGE Loire-Bretagne)
		Programme d'économie de l'eau	> Installation de dispositifs hydro économes dans les secteurs où les réseaux de distribution sont en surpression. > Education à l'environnement
	Satisfaire l'alimentation en eau pour l'abreuvement en préservant les cours d'eau à l'étiage		> Mettre en place une maîtrise d'ouvrage chargée de porter des actions d'animation et d'accompagner techniquement, juridiquement et financièrement les exploitants agricoles
	Sécuriser l'alimentation en eau pour l'irrigation		> Accompagner techniquement, juridiquement et financièrement les exploitants dans la mise en œuvre d'une stratégie de retour à l'équilibre sur les bassins versants.
Gestion Qualitative	Mettre en œuvre des politiques globales d'assainissement		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours
	Améliorer le fonctionnement des réseaux de collecte et limiter l'impact des eaux pluviales		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours
	Mettre en conformité les rejets de l'assainissement autonome		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours
	Atteindre le bon état des eaux sur la masse d'eau du Jurassique supérieur & restaurer une qualité d'eau compatible avec la production d'eau potable		> Mettre en œuvre à l'échéance 2021 le scénario AEP pour prioriser les actions sur les captages prioritaires et ceux rencontrant des problèmes vis-à-vis des nitrates
	Réduire l'usage des pesticides et raisonner leur application		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours
	Réduire les risques de pollution ponctuelle	Confinement des mines d'or du Chatelet	> Assurer le suivi sur le long terme de la qualité des eaux de la Tardes
		Mise aux normes des bâtiments d'élevage	> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours
Gestion des espaces et des espèces	Atteindre le bon état écologique des masses d'eau		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours (MAE ter bassin amont de Sidiailles)
	Rétablir la continuité écologique		> Initier des programmes de travaux et à aménager des accès à l'eau pour les animaux d'élevage sur les secteurs en report d'objectif en morphologie à l'échéance 2021
	Améliorer la connaissance, gérer et protéger les zones humides et la biodiversité		> Mettre en œuvre le scénario continuité écologique à l'échéance 2017 (2012 + 5ans) sur les cours d'eau qui seront classés en liste 2 (classement qui imposera dans les 5 ans l'effacement des ouvrages existants sur les aspects sédimentaires et piscicoles) > Mise en œuvre de mesures de gestion adaptées (MAE ter) > Mise en œuvre progressive des inventaires de terrain > Acquisition des zones humides les plus remarquables et la protection de ces milieux à travers les documents d'urbanisme lorsqu'ils existent (2021)
	Limiter l'impact des plans d'eau		> Déterminer les seuils de fortes densités pour légitimer les oppositions à déclaration ainsi que les secteurs sensibles dans lesquels les contrôles de la police de l'eau devront être renforcés > Intervenir pour mettre en conformité ou effacer les ouvrages les plus impactants (2021)
	Connaître et lutter contre la colonisation des espèces envahissantes		> Vigilance au respect de la réglementation et achever les programmes en cours, notamment en complétant le réseau d'acteurs permettant l'identification des colonisations sur le terrain et le rapportage à la CLE et aux instances de bassin (2015)

2.4.10.6. - Mesures du Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Cf. Partie 2.3.8 Plan d'eau listé pour la réduction d'apport organique.

2.4.11. - Description de la zone de baignade et de la plage

La zone de baignade du lac de Sidiailles, d'une superficie d'environ 720 m², est aménagée au niveau de la confluence de La Joyeuse et de l'Arnon.

La saison balnéaire se situe du 1^{er} juillet au 31 août. La baignade est surveillée de 13 à 19 h tout au long de la période d'ouverture.

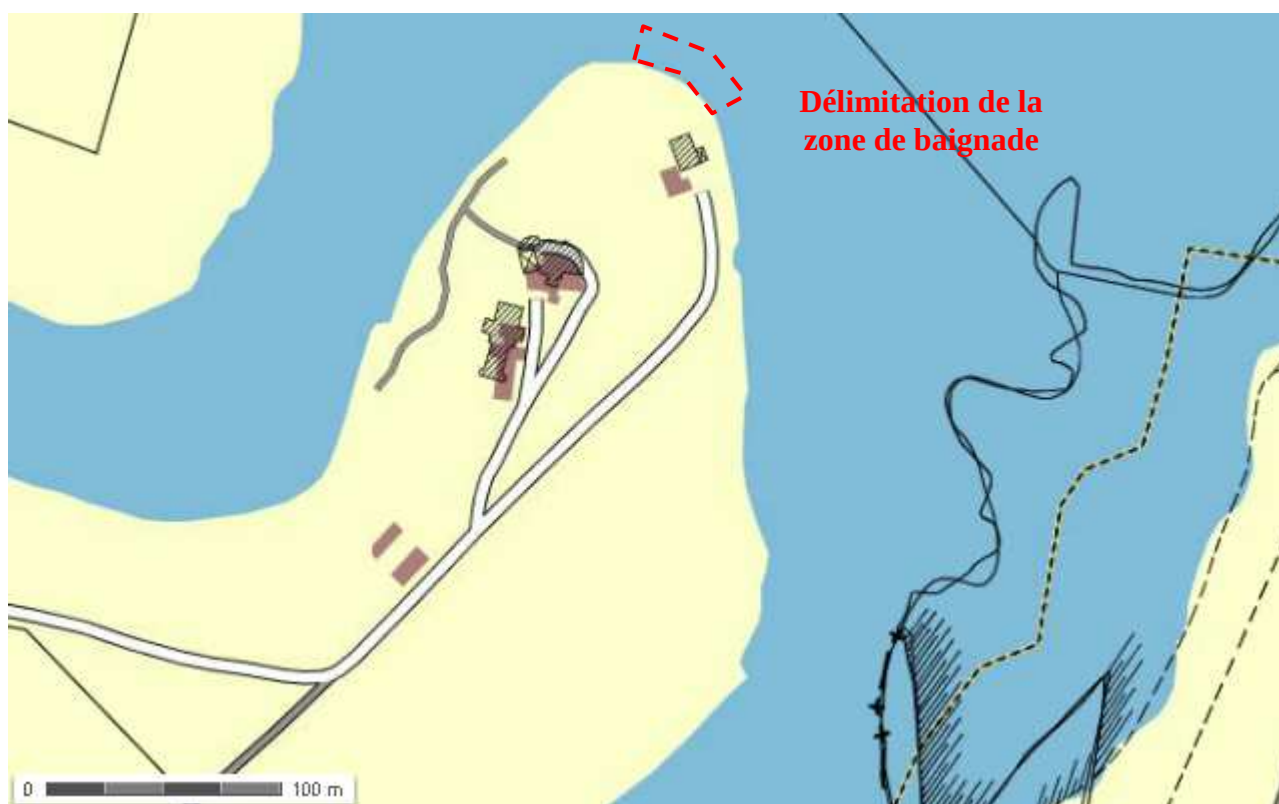


Figure 18 – Délimitation de la zone de Baignade

Quelques vues du site de baignade et de ses abords



a. La zone de baignade vue depuis le terrain de volley



b. La zone de baignade vue depuis le terrain de volley



c. La Joyeuse avant sa confluence



d. Terrain de Beach volley



e. Amarrage des canoës, pédalos et bateaux à moteur électrique.



f. Vue générale sur le snack et la plage.



g. Vue de la plage sur l'ancien restaurant.



h. Snack, poste de location et poste de secours.

Quelques vues du site de baignade et de ses abords (2)



a. Aire de jeux en amont de la baignade



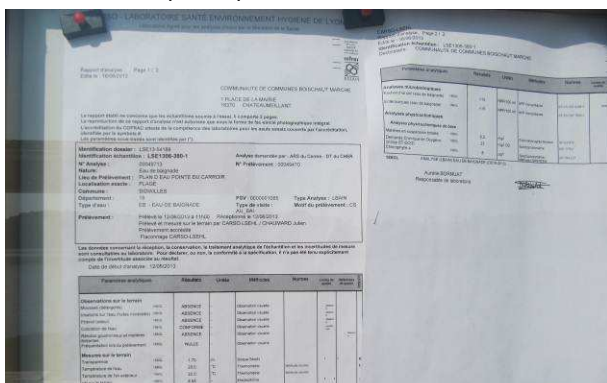
b. Ancienne zone de baignade.



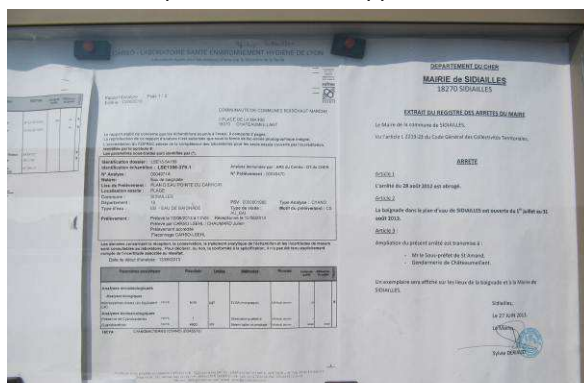
c. Terrains de pétanque.



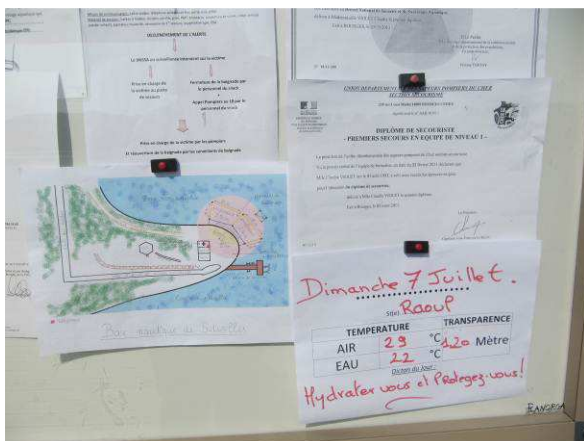
d. Base nautique vue de la rive opposée.



e. Panneau d'affichage au niveau du snack.



f. Panneau d'affichage au niveau du snack.



g. Panneau d'affichage au niveau du snack.



h. Poste d'accueil pour l'accrobranche.

Quelques vues du site de baignade et de ses abords (3)



a. Panneau des parcours pour l'accrobranche.



b. Vue sur un parcours d'accrobranche.



c. Emplacement d'un filtre à sable pour l'épuration des eaux usées.



d. WC public.



e. Bâtiments pour le stockage des bateaux



f. Barrage.



g. Point de prélèvement pour l'alimentation en eau potable.



h. Pont de la D997 en amont de la plage.

Caractéristiques physiques du site de baignade						
Nature de la rive :	Naturelle/modifiée			Naturelle et Modifiée (plage)		
Nature de la plage :	Galet			Rocher		
	Sable		X	Vase		
	Pelouse		X			
Origine de la plage	Naturelle		X	Artificielle		X
Présence de rochers :	Oui		X	Non		X
Eau transparente :	Oui		X	Non		
Facteur influençant la transparence						
Présence de végétation émergée ou immergée :	Oui		X	Non		
Urbanisation du rivage :	Aucune			Ponctuelle	X	Dense
Présence de zone tampon :	Oui			Non		X
Longueur :	50 m linéaire					
Largeur :	12 m en moyenne					
Pente :	Importante					
Profondeur moyenne :	2 m					
Profondeur maximale :	3 m					
Temps de renouvellement de l'eau :	Très long, en raison du volume élevé de la retenue et des faibles apports amont					
Sens de circulation de l'eau :	Peu de circulation d'eau.					

Surveillance du site de baignade				
Durée de la saison balnéaire :	Du 1 ^{er} juillet au 31 août			
Présence d'un poste de secours :	Oui	X	Non	
Période de surveillance :	Du 1 ^{er} juillet		Au 31 août	
Horaires de surveillance :	De 13h à 19h			
Localisation de l'ancien point ARS (coordonnées Lambert II) :	X : 599 658		Y : 2 166 605	
Localisation du nouveau point ARS (coordonnées Lambert II), estimation:	X : 599 620		Y : 2 166 856	
Nombre de prélèvements de l'ARS réalisés par saison :	8 prélèvements / saison			
Affichage des résultats sanitaires :	Oui	X	Non	
Localisation de l'affichage :	Panneau d'affichage au poste de secours/snack			
Présence de bouées de sauvetage :	Oui			
Présence de borne SOS :	Non			

Équipements du site de baignade		
Fréquentation (estimation)	Moyenne : 100 personnes /jour pendant la période estivale	Maximale : 500 personnes (ne comprend pas les baigneurs sur les sites non autorisés)
Site accessible aux handicapés :	Non	
Présence d'un parking :	Oui	
Présence de poubelles :	Oui	
Présence de WC :	Oui	(Ramassage quotidien – tri sélectif)
Nombre de WC :	7	
Présence de lavabo :	Oui	
Présence de douche :	Oui	
Site accessible aux animaux :	Accès autorisé mais doivent être tenus en laisse	
Liste des usages de l'eau et de la plage :	Baignade, Aire de jeux, accrobranche	

2.4.11.1. - Environnement de la plage

Les environs immédiats de la plage sont occupés par :

- Au nord : poste de secours, snack, aire de jeux, amarrage des bateaux et terrain de Beach Volley ;
- A l'ouest : Acvbranche, entrepôt, restaurant ; sanitaire ;
- Au sud : chemin piéton et Parking.

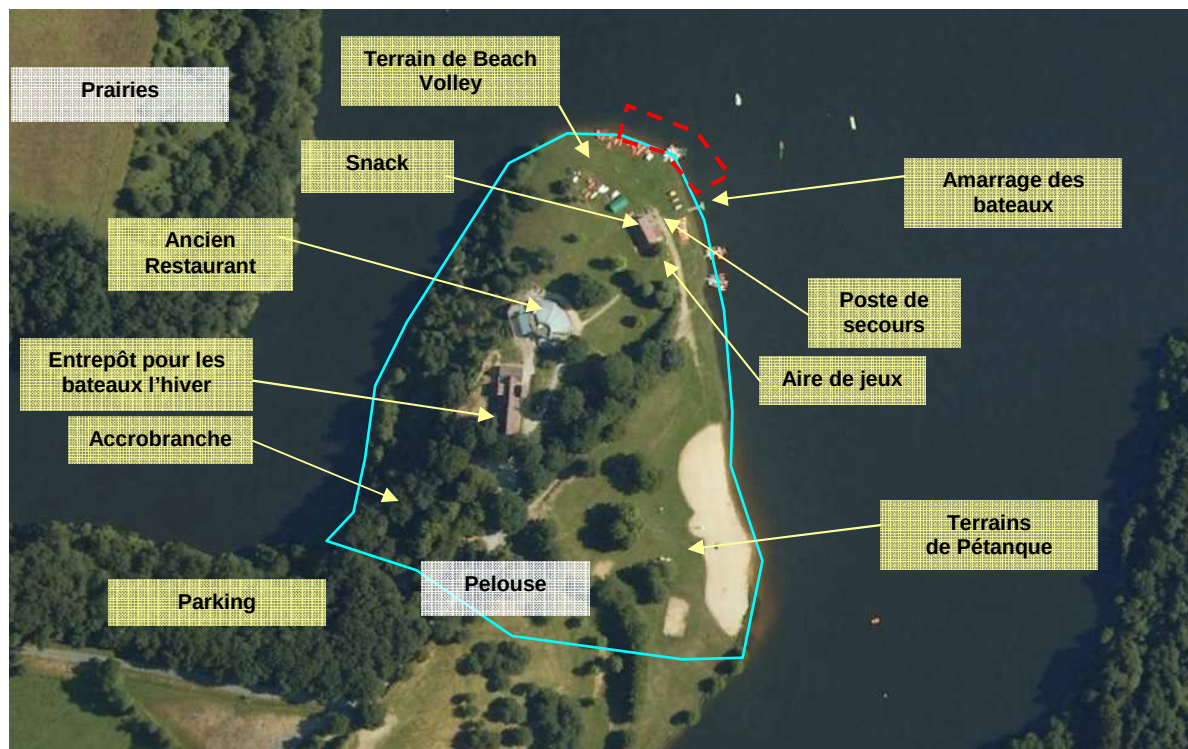


Figure 19 – Photographie aérienne des environs proches de la baignade
(Source : Googleearth, 2012)

Dans les abords de la zone de baignade on trouve essentiellement :

- Au nord : le lac de Sidiailles est constitué par un bosquet et juste avant se trouve le barrage ;
- A l'est des zones de prairies et de bois ;
- Au sud des prairies de fauchage ou de pâtures ;



Figure 20 – Photographie aérienne des environs de la baignade
(Source : Googleearth, 2012)

2.5. - Etude de la qualité du milieu aquatique

2.5.1. - Description des points de surveillance

Le point de prélèvement est situé dans la zone amont de la zone de baignade, au niveau de la confluence entre La Joyeuse et l'Arnon à l'extrémité sud de la plage (coordonnées Lambert 2 étendu : X = 599 620 ; Y = 2 166 856).

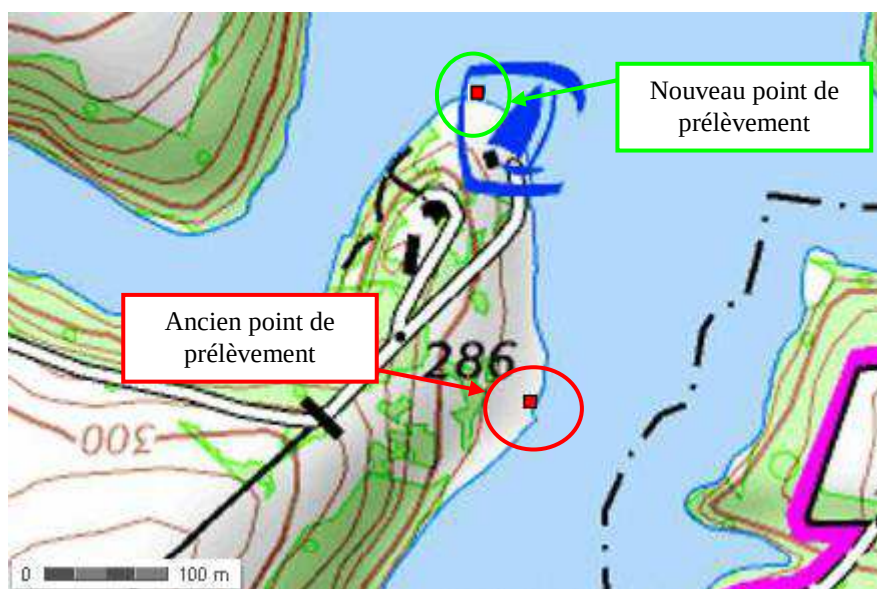


Figure 21 – Localisation du point de surveillance de la qualité des eaux de baignades (d'après geoportail.fr, 2012)

Entre 2006 et 2012, la fréquence des prélèvements réalisés par l'ARS était comprise entre 6 et 10 prélèvements par an. Les années 2010 et 2011 n'ont pas été effectuées du fait de la fermeture du site.

Nombre et dates des prélèvements effectués par an depuis 2006 (ARS)

Année	Prélèvement											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2006	30-mai	12-juin	27-juin	11-juil	20-juil	24-juil	07-août	21-août				
2007	05-juin	19-juin	03-juil	06-juil	16-juil	30-juil	03-août	06-août	10-août	14-août	-	-
2008	03-juin	16-juin	01-juil	09-juil	16-juil	31-juil	07-août	11-août	21-août	27-août	-	-
2009	26-mai	10-juin	24-juin	06-juil	20-juil	27-juil	27-juil	04-août	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	13-juin	03-juil	19-juil	26-juil	02-août	16-août	-	-	-	-	-	-

Les paramètres faisant l'objet d'un contrôle visuel ou d'une analyse en laboratoire sont les paramètres suivants (impression globale, conformité chimique et bactériologique) :

- Couleur de l'eau (changement anormal de coloration) ;
- Détergent ;
- Huiles minérales ;
- Phénols ;
- Odeur (qualitatif) ;
- Fréquentation au moment du prélèvement ;
- Température eau ;
- Température air ;
- Escherichia coli ;
- Coliformes totaux (excepté 2012) ;
- Streptocoques ;
- Transparence ;
- pH ;
- Chlorophylle a ;
- Demande chimique en oxygène (DCO) ;
- Matière en suspension (MES) ;
- Cellules phytoplanctoniques (2006 et 2007) ;
- Cyanobactéries ;

2.5.2. - Analyse des données disponibles sur la qualité des eaux

2.5.2.1. - Résultats d'analyse

➤ En Amont de la retenue :

L'ensemble des résultats bruts des analyses réalisées pour les années 2004 à 2010 par le Conseil Général sont fournies dans les tableaux ci-après.

	Classe et indices de qualité moyenne annuelle			
Arnon à Vernaux	2004	2006	2009	2010
Matière organiques et oxydables	72	62	Bon	75
Matières azotées	73	82	Très bon	85
Nitrates	59	60	Bon	61
Matières phosphorées	77	81	Très bon	81
MES	68	63	Bon	76
Température	79	96	Très bon	99
Eutrophisation				90
Acidification	94		Très bon	
Phytoplancton	88	91	Très bon	

	Classe et indices de qualité moyenne annuelle			
Joyeuse à Abbaye des Pierres	2004	2006	2009	2010
Matière organiques et oxydables			Bon	82
Matières azotées			Très bon	86
Nitrates			Passable	54
Matières phosphorées			Bon	81
MES			Bon	74
Température			Très bon	99
Eutrophisation				88
Acidification			Très bon	
Phytoplancton			Très bon	

➤ Au niveau de la plage :

L'ensemble des résultats bruts des analyses réalisées pour les années 2006 à 2012 par l'ARS est fourni dans les tableaux ci-après.

Concernant les paramètres microbiologiques (Streptocoques fécaux, coliformes totaux et E. Coli), les codes couleurs dans les tableaux suivants sont basés sur les valeurs seuil de la directive 76/160/CEE :

- Valeur guide : bonne qualité (Classe A dans la réglementation française) : bleu
- Valeur impérative : moyenne qualité (Classe B dans la réglementation française) : vert
- Non conforme : au-delà des valeurs impératives : rouge

Concernant les paramètres cyanobactéries, les codes couleurs sont basés sur les valeurs seuil de la Circulaire DGS/SD7a n°2003-270 (Cf §.2.3.4) :

2012		Fréquentation	T°eau	T°air	Couleur	Transparence	Odeur	pH	DCO	MES	Détergent	Huiles	Phénols	CHLA	Cellules phyto-planctoniques	E.coli	Streptocoques	Coliformes	Cyanobactéries
Dates	heures	qualit.	°C	°C	qualit.	mètre	qualit.	unitépH	mg/L O2	mg/L	qualit.	qualit.	qualit.	µg/l	nb/mL	n/100mL	n/100mL		cell/mL
13-juin	11h00	Nulle	19,4	17	Normal	0,8	nd	9,2	27	14	Absence	Absence	Absence	14		<15	15		98 170
03-juil	12h00	Nulle	22	23	Normal	2	nd	9,1	26	20	Absence	Absence	Absence	1		15	<15		48 305
19-juil	09h55	Nulle	21,7	17	Normal	1,2	nd	9,2	29	5,4	Absence	Absence	Absence	1		61	<15		91 105
26-juil	13h15	Nulle	25,9	30,2	Normal	1,5	nd	8,95	-	-	Absence	Absence	Absence	-		-	-		110 915
02-août	09h30	Nulle	23,7	21	Normal	1,4	nd	9,35	24	5,6	Absence	Absence	Absence	1		15	<15		28 880
16-août	09h20	Nulle	22,8	18	Normal	1,1	nd	9,6	33	6,8	Absence	Absence	Absence	4		<15	<15		75 850

2009		fréquentation	T°eau	T°air	couleur	transparence	odeur	pH	DCO	MES	détergent	huiles	phénol	CHLA	Cellules phyto-planctoniques	E.coli	strepto	coliformes	cyanobactéries
Dates	heures	qualit.	°C	°C	qualit.	mètre	qualit.	unitépH	mg/L O2	mg/L	qualit.	qualit.	qualit.	µg/l	nb/mL	n/100mL	n/100mL	n/100mL	n/mL
26-mai	12h45	Nulle	22,5	19	1	1	0	7,6	10	4	Absence	Absence	Absence	-		<15	<15	26	
10-juin	10h35	Nulle	19,3	19	0	>1,2	0	7,45	12	2,4	Absence	Absence	Absence	4		<15	<15	3	
24-juin	13h45	Faible	21,3	22	1	1	0	8,1	19	2,8	Absence	Absence	Absence	-		<15	<15	<1	26 000
06-juil	09h00	Nulle	25,1	23,8	0	>1,2	0	8,85	16	2,6	Absence	Absence	Absence	2		<15	<15	5	107 100
20-juil	10h35	Nulle	22,2	22	0	0,95	0	9,1	22	9,6	Absence	Absence	Absence	-		15	<15	17	20 200
27-juil	10h00	Faible	24	25,5	0	1,3	0	9,15	-	-	Absence	Absence	Absence	-		-		-	
04-août	12h00	Moyenne	23,6	22	1	1,15	0	9,4	32	11	Absence	Absence	Absence	2		<15	<15	3	>100000

2008		Fréquentation	T°eau	T°air	Couleur	Transparence	Odeur	pH	DCO	MES	Détergent	Huiles	Phénols	CHLA	Cellules phyto-planctoniques	E.coli	Streptocoques	Coliformes	Cyanobactéries
Dates	heures	qualit.	°C	°C	qualit.	mètre	qualit.	unitépH	mg/L O2	mg/L	qualit.	qualit.	qualit.	µg/l	nb/mL	n/100mL	n/100mL	n/100mL	n/mL
03-juin	15h10	Nulle	18,9	16,8	oui	0,9	Non	7,55	25	5,2	Absence	Absence	Absence	10		45	<15	49	
16-juin	10h30	Nulle	19	15,8	oui	0,8	Non	7,95	25	7,2	Absence	Absence	Absence	-		77	<15	80	
01-juil	15h30	Moyenne	26,7	32,6	oui	1	Non	9,39	23	8	Absence	Absence	Absence	3		15	15	30	42 700
09-juil	12h55	Faible	21,4	23,9	non	1,25	Non	7,85	-	-	Absence	Absence	Absence	-		-	-	-	3 100
16-juil	09h00	Nulle	21,9	21,8	non	>1	Non	8,25	21	3,8	Absence	Absence	Absence	-		46	15	61	7 100
31-juil	09h55	Faible	24,8	25	non	0,71	Non	9,85	28	11	Absence	Absence	Absence	8		<15	<15	32	82 110
07-août	13h00	Nulle	23,8	20,4	non	0,65	Non	9,7	-	-	Absence	Absence	Absence	-		-	-	-	82 110
11-août	10h30	Nulle	24,6	14,5	oui	0,85	Non	9,35	31	8	Absence	Absence	Absence	-		<15	15	17	36 500
21-août	08h15	Nulle	20,2	13,8	non	>1	Non	8,05	-	-	Absence	Absence	Absence	-		-		-	17 500
27-août	08h20	Nulle	20,4	14,4	non	>2	Non	8,7	20	5,6	Absence	Absence	Absence	4		94	15	98	13 700

2007		Fréquentation	T°eau	T°air	Couleur	Transparence	Odeur	Ph	DCO	MES	Détergent	Huiles	Phénols	CHLA	Cellules phyto-planctoniques	E.coli	Streptocoques	Coliformes	Cyanobactéries
Dates	heures	qualit.	°C	°C	qualit.	mètre	qualit.	unitépH	mg/L O2	mg/L	qualit.	qualit.	qualit.	µg/l	nb/mL	n/100mL	n/100mL	n/100mL	n/mL
05-juin	13h00		19,7	23,7	1	0,85	0	9	25	10	Absence	Absence		15,1	-	<15	15	43	
19-juin	11h30		26	23	1	0,6	0	8,3	22	15	Absence	Absence		-	-	15	<15	21	
03-juil	-		20	17,3	0	0,75	0	9,6	12	22	Absence	Absence		33,5	-	15	15	15	
06-juil	11h00		18,6	18,7	1	0,7	0	8,2	-	-	Absence	Absence		-	26 844	-	-	-	2 590
16-juil	11h00		23,5	27,3	1	1	0	9,2	24	8	Absence	Absence		-	10 973	77	15	93	3 137
30-juil	11h30		21,1	16,9	1	0,8	0	9,8	11	4,8	Absence	Absence		29,2	285 142	5918	1838	11000	276 253
03-août	13h00		19,6	26,8	0	0,85	0	9,6	-	-	Absence	Absence		-	44 412	92	94	240	41 273
06-août	11h30		23,6	18,7	0	0,8	0	9,9	20	8,4	Absence	Absence		-	35 266	<15	15	23	29 496
10-août	-		19,9	13,1	0	0,8	0	9,4	-	-	Absence	Absence		-	-	-	-	-	
14-août	11h45		25,6	26,7	0	1	0	9,7	25	8,4	Absence	Absence		22,7	88 268	15	15	43	86 020

2006		Fréquentation	T°eau	T°air	Couleur	Transparence	Odeur	Ph	DCO	MES	Détergent	Huiles	Phénols	CHLA	Cellules phyto-planctoniques	E.coli	Streptocoques	Coliformes	Cyanobactéries
Dates	heures	qualit.	°C	°C	qualit.	mètre	qualit.	unitépH	mg/L O2	mg/L	qualit.	qualit.	qualit.	µg/l	nb/mL	n/100mL	n/100mL	n/100mL	n/mL
30-mai	12h40		16,5	11,2	Oui	0,8	Non	8,1	25	7,2	Absence	Absence		-	-	46	<15	93	
12-juin	13h15		24	30	Oui	1	Non	8,4	121	3	Absence	Absence		3,2	-	30	<15	43	
27-juin	11h45		23,6	23	Oui	1	Non	8,8	11	3,6	Absence	Absence		-	-	<15	15	23	
11-juil	11h45		26	27,7	Oui	1	Non	8,9	16	4,8	Absence	Absence		8,6	22 773	143	30	240	20 950
20-juil	11h00		28,6	-	Oui	-	Non	9,3	-	-	Absence	Absence		-	3 884	-	-	-	2 011
24-juil	12h20		27,6	29,6	Oui	1	Non	9	<8	3,6	Absence	Absence		-	10 713	15	30	43	7 985
07-août	10h15		22,6	24	Oui	0,95	Non	8,7	14	8,4	Absence	Absence		31,3	25 443	<15	15	4	7 527
21-août	10h30		20,7	18,8	Oui	0,9	Non	9	18	13	Absence	Absence		-	17 282	15	15	23	14 592

2.5.2.2. - Bilan annuels des analyses de qualité de l'ARS

- En 2012

La transparence de l'eau est principalement restée assez élevée, supérieure à 1 m, et donc considérée comme transparente.

La qualité bactériologique est restée classée bonne tout au long de la saison.

La qualité physico chimique est restée de très bonne à bonne tout au long de la saison, sauf pour la Demande Chimique en Oxygène qui est passée à moyen en fin de saison.

Le pH a dépassé la norme de 9 tout au long de la saison, sauf le 26 juillet le pH était de 8,95.

Des dépassements de 20 000 cellules/ml de cyanobactéries ont conduit à prendre des mesures de précaution tout au long de la saison, et un dépassement de la norme maximale admissible des cyanobactéries a entraîné une fermeture du site du 26 juillet au 2 août 2012.

- En 2009

La baignade a dû être limitée à une profondeur de 1m du fait des valeurs de transparence mesurées inférieures à 1m, uniquement fin juillet. Tout au long de la saison la transparence est restée supérieure à 1m.

Un dépassement de 20 000 cellules/ml de cyanobactéries a conduit à prendre des mesures de précaution au début du mois de juillet. Des dépassements de la norme maximale admissible des cyanobactéries ont entraîné une fermeture temporaire du site du 23 au 30 juillet et une fermeture définitive le 6 août 2009.

La qualité physico chimique est restée très bonne pour les paramètres Matières en suspension et Chlorophylle A. La Demande Chimique en Oxygène s'est dégradée début août et des dépassements de la norme pH ont été observés à partir du début du mois de juillet.

La qualité bactériologique est restée classée très bonne tout au long de la saison.

- En 2008

Eau de bonne qualité.

Les paramètres physico-chimiques sont conformes, sauf le pH qui a dépassé la norme de qualité des baignades de (9) début juillet et dans la première quinzaine du mois d'août. Dans la même période les analyses indiquaient la présence de cyanobactéries à un nombre compris entre 20 000 et 100 000 cellules/ml. Ces concentrations imposent en baignade naturelle les précautions suivantes (éviter d'ingérer et de respirer des aérosols de l'eau ; prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique ; nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques ; consulter un médecin en cas d'apparition de troubles de santé).

Au niveau de la transparence, la majeure partie de la saison d'ouverture du site, la valeur retrouvée était supérieure à la norme impérative de 1m, fin juillet, la transparence était comprise entre 0.7m et 1m, dans ces conditions la baignade peut être autorisée uniquement limitée à une profondeur de 1m. De plus pendant quelques jours début août la transparence de l'eau a été mesurée égale ou inférieure à 0.70m et dans ce cas la baignade est interdite.

- En 2007

Eau de mauvaise qualité, en raison de la présence importante en cyanobactéries, en E.Coli et en Streptocoques.

Dès le début juillet, le pH a dépassé la norme de qualité des baignades de (9).

La qualité bactériologique très mauvaise fin juillet est redevenue correcte en août.

Le 31/07/2007 le seuil de 100 000 cellules/ml de cyanobactéries fixé par la réglementation a été atteint. Le développement des cyanobactéries est resté important (mais en quantité plus faible) jusqu'à la fin de la saison.

Une fermeture temporaire a été appliquée début juillet et définitive fin juillet. En début de saison, la transparence était inférieure à 0.7m.

- En 2006

Eau de bonne qualité.

A noter cependant des problèmes mi-juillet, le pH a dépassé la norme de qualité des baignades de (9) et la qualité bactériologique était moyenne. A noter également la présence d'une concentration excessive en DCE le 12 juin.

2.5.3. - Etude des paramètres bactériologiques

2.5.3.1. - Bilan général de la qualité bactériologique depuis 2006

- **Paramètre *E. coli***

Il apparaît que pour le paramètre « *E. coli* », que quelques dépassements de la valeur guide de la directive 76/160/CEE ont été mesurés (avec un dépassement de la valeur impérative de 2 000/mL le 30/07/2007).

Au regard des exigences de la directive 2006/7/CE, tous les résultats des analyses réalisées depuis 2007 respectent la limite d'excellente qualité.

- **Paramètre *Entérocoques intestinaux***

Pour le paramètre « Entérocoques intestinaux » (EI) (les streptocoques fécaux étant assimilables aux entérocoques intestinaux), la valeur guide de la directive 76/160/CEE a été quelques fois dépassée (1 fois en 2007) (aucune valeur impérative).

Au regard des exigences de la directive 2006/7/CE, tous les résultats des analyses réalisées depuis 2006 respectent la limite.

2.5.3.2. - Classement de l'eau de baignade

Année de classement	Classement Officiel - Qualité bactériologique		Simulation de classement selon la directive 2006/7/CE
2012	A	Bonne qualité	Excellente qualité
2009	A	Bonne qualité	Excellente qualité
2008	A	Bonne qualité	Excellente qualité
2007	C	Mauvaise qualité	Mauvaise qualité
2006	A	Bonne qualité	Excellente qualité
2005	A	Bonne qualité	
2004	A	Bonne qualité	
2003	B	Qualité moyenne	
2002	A	Bonne qualité	
2001	A	Bonne qualité	
2000	A	Bonne qualité	
1999	B	Qualité moyenne	
1998	A	Bonne qualité	
1997	B	Qualité moyenne	
1996	A	Bonne qualité	
1995	A	Bonne qualité	
1994	B	Qualité moyenne	

Classement global de l'eau de baignade selon la directive 76/160/CEE et la directive 2006/7/CE (calculé à partir des données ARS)

La simulation selon la directive 2006/7/CE a été réalisée en utilisant les renseignements fournis par l'ARS (les streptocoques fécaux étant assimilables aux entérocoques intestinaux).

La qualité de l'eau de la base de loisirs du lac de Sidiailles est classée de « bonne qualité » à qualité mauvaise depuis 1994 selon la directive 76/160/CEE, selon la directive 2006/7/CE la qualité de l'eau est classée d'excellente à mauvaise depuis 2006.

Depuis 2006 il n'y a eu que quelques dépassements des valeurs guides selon la directive 76/160/CEE pour les paramètres Coliformes totaux (2 dépassements dont un dépassement de la valeur impérative) et Escherichia Coli (1 dépassement mais pas de dépassement de la valeur impérative).

Selon la directive 2006/7/CE, il n'y a eu un dépassement des valeurs guides depuis 2006 ; les concentrations mesurées étaient suffisamment importantes pour être de nature à présenter un risque de déclassement des seuils et de dégradation significative de la qualité de l'eau.

2.5.3.3. - Analyse des déclassements➤ Paramètres microbiologiques

En ce qui concerne les paramètres déterminants pour le classement de la qualité des eaux de baignade selon la directive 2006/7/CEE (E.Coli et entérocoque intestinaux - EI), un déclassement a été mesuré depuis 2006 en 2007.

Au regard des exigences de la directive 2006/7/CE, tous les résultats des analyses d'E Coli et d'EI réalisées depuis 2008 respectent la limite d'excellente qualité.

➤ Autres paramètres

Pour les autres paramètres analysés ces dernières années :

Les paramètres qui n'ont jamais entraîné un déclassement sont les suivants :

- phénols : toujours absents, absence de données depuis 2006 ;
- huiles minérales : toujours absents, absence de données depuis 2006 ;

Les paramètres ayant entraîné un déclassement, sont :

- Transparence de l'eau : inférieure à 1m à 18 reprises (soit 43% des analyses)
- Coloration : des changements anormaux ont été régulièrement observés entre 2007 et 2009 ;
- Odeur : Aucune observation enregistrée entre 2006 et 2012
- Cyanobactéries (voir paragraphe suivant).

2.5.4. - Analyse du paramètre « Cyanobactéries »

Plusieurs analyses de dénombrement des cyanobactéries ont été réalisées ces dernières années.

La Circulaire DGS / SD7a n° 2003-270 du 4 juin 2003 relative aux modalités d'évaluation et de gestion des risques sanitaires face à des situations de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) dans des eaux de zones de baignades et de loisirs nautiques précise les niveaux d'alerte à prendre en compte dans le cas de prolifération des cyanobactéries, sur la base de l'avis du 6 mai 2003 du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) :

nombre de cyanobactéries < 20 000 cellules / ml qualité de l'eau satisfaisante		Pas de recommandation particulière
nombre de cyanobactéries > 20 000 cellules / ml et < 100 000 cellules / ml seuil d'alerte 1		Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules / ml et teneur en toxines (microcystine LR) < 25 µg / litre seuil d'alerte 2a		La baignade est limitée en dehors des zones de dépôts ou d'efflorescence Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules / ml et teneur en toxines (microcystine LR) > 25 µg / litre seuil d'alerte 2b		La baignade est interdite Les activités nautiques exercées dans des structures encadrées sont possibles sous certaines conditions Information spécifique de la population par affichage sur site
forte coloration de l'eau et/ou couche mousseuse seuil d'alerte 3		la baignade et toutes les activités nautiques sont interdites Information spécifique de la population par affichage sur site

Depuis 2005, il apparaît que le nombre de cyanobactérie a régulièrement dépassé les seuils de prolifération :

- **53,3 %** des dénombrements sont **supérieurs** au seuil d'alerte 1 de **20 000 cellules/ml** ;
- **10 %** des dénombrements sont **supérieurs** au seuil d'alerte de 2 de **100 000 cellules/ml**.
- **3,3 %** des dénombrements sont **supérieurs** au seuil de **200 000 cellules/ml**.

Le tableau et le graphique suivant présente l'évolution du nombre de cyanobactéries dans le plan d'eau selon les années depuis 2006. Toutefois cette évolution reste difficile à apprécier en raison du nombre variable de prélèvements par année.

	2005	2006	2007	2008	2009	2012
Nb valeurs	5	5	6	8	4	7
Moyenne	16 587	10 613	73 128	35 603	51 100	79 032
Max	33 921	20 950	276 253	82 110	107 100	110 915
Percentile 90	32 085	19 678	228 695	82 110	98 990	107 641
Percentile 95	30 249	18 407	181 137	82 110	90 880	104 366
Ecartype	12 753	7 299	104 133	31 743	48 584	30 105

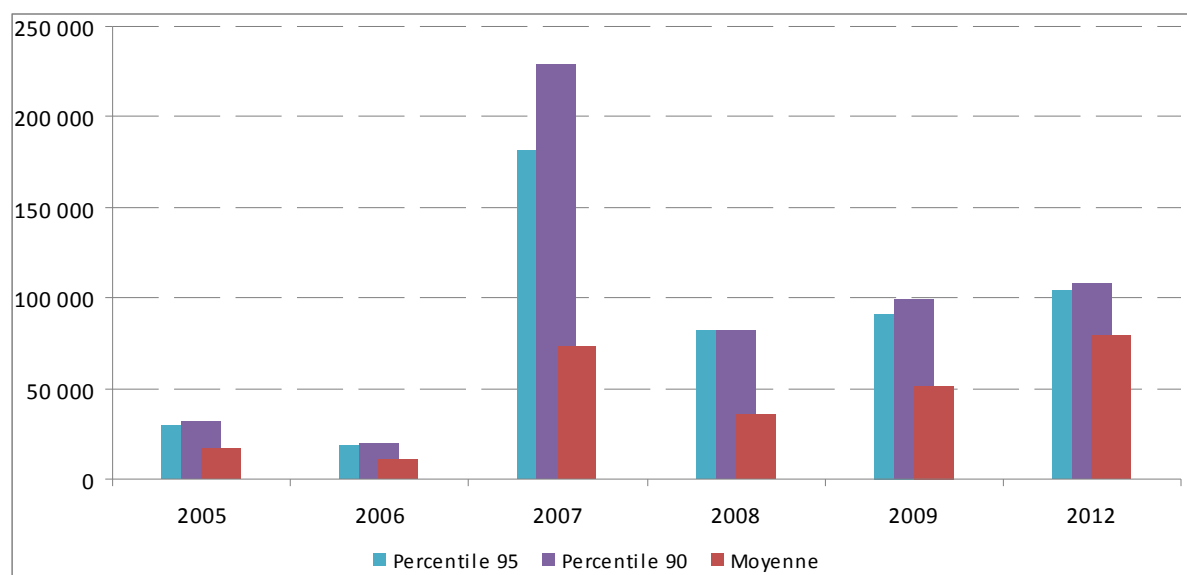


Figure 22 – Evaluation annuelle percentile 95, du percentile 90 et de la moyenne du nombre de cyanobactéries dans le lac de Sidiailles.

De 2005 à 2006, le nombre de cyanobactéries observées dans les analyses a diminué.

En 2007, un pic de développement de cyanobactéries très important a amené la fermeture temporaire de l'accès à la zone de baignade.

En 2008 et 2009, le nombre de cyanobactéries est beaucoup plus faible qu'en 2007, mais reste plus important qu'avant le fort développement de 2007.

En 2010 et 2011, le nombre de cyanobactéries n'est pas connu du fait de la fermeture du site, à cause d'une noyade en 2009.

En 2012, un fort développement a été observé, un panneau d'information a été mis en place sur le site, pour informer la population.

2.5.5. - Estimation de la qualité des eaux dans les années futures

L'évolution de la qualité des eaux de la baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles selon la directive 2006/7/CE a été estimée à partir des résultats analytiques des 5 dernières années:

- une hypothèse optimiste: il est considéré que les résultats analytiques des prochaines années seront équivalents à ceux de la meilleure des 5 dernières années (2009)
- une hypothèse moyenne: il est considéré que les résultats analytiques des prochaines années seront équivalents à ceux d'une année moyenne des 5 dernières années (2008)
- une hypothèse pessimiste: il est considéré que les résultats analytiques des prochaines années seront équivalents à ceux de la pire des 5 dernières années (2007, avec un pic de développement en E. Coli et entérocoques intestinaux)

Les résultats des simulations sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Année de classement	classement selon la directive 2006/7/CE	simulation de classement selon la directive 2006/7/CE <u>Hypothèse optimiste</u>	simulation de classement selon la directive 2006/7/CE <u>Hypothèse moyenne</u>	simulation de classement selon la directive 2006/7/CE <u>Hypothèse pessimiste</u>
2009	Excellente qualité			
2012	Excellente qualité			
2013		Excellente qualité	Excellente qualité	Mauvaise qualité
2014		Excellente qualité	Excellente qualité	Mauvaise qualité
2015		Excellente qualité	Excellente qualité	Mauvaise qualité

En considérant les hypothèses optimiste et moyenne, le site de baignade de Sidiailles restera de bonne qualité dans les années à venir. Toutefois, en considérant une hypothèse pessimiste, il risquerait d'y avoir de nouveaux pics de mauvaise qualité, liés à des développements de E. Coli et entérocoques intestinaux. A noter toutefois, qu'en 2007, un seul pic a été observé et que le site de baignade était situé plus en amont que le site actuel.

2.6. - Inventaire des sources potentielles de pollution dans la zone d'étude

Les principaux types de pollution que nous avons recherchés dans la zone d'étude étendue sont les suivants :

Nature de pollution	Sources de pollution	Type de localisation		
		Linéaire	Ponctuel	Diffus
Pollutions urbaines	Réseau d'assainissement eaux usées: collecteurs, poste de pompage, déversoirs d'orage, ...		X	
	Station d'épuration		X	
	Assainissement non collectif			X
	Réseau d'eaux pluviales : exutoires		X	
	Activités touristiques à proximité de l'eau : port, centre nautique, baignade, pêche, campings ...		X	
Pollutions agricoles	Bâtiments d'élevage		X	
	Zones de pâturage			X
	Zones d'abreuvement direct en cours d'eau	X		
	Zones d'épandage			X
	Piscicultures		X	
Pollutions industrielles	Rejets chargés en bactéries		X	
	Rejets à température tiède ou chaude		X	
Pollutions naturelles	Rassemblement d'oiseaux		X	
	Autre faune sauvage	X		

La zone d'étude locale englobe le bassin versant topographique du lac de Sidiailles sur une bande de 1 Km, étendue à la zone urbaine de Sidiailles (Cf. 2.1.2).

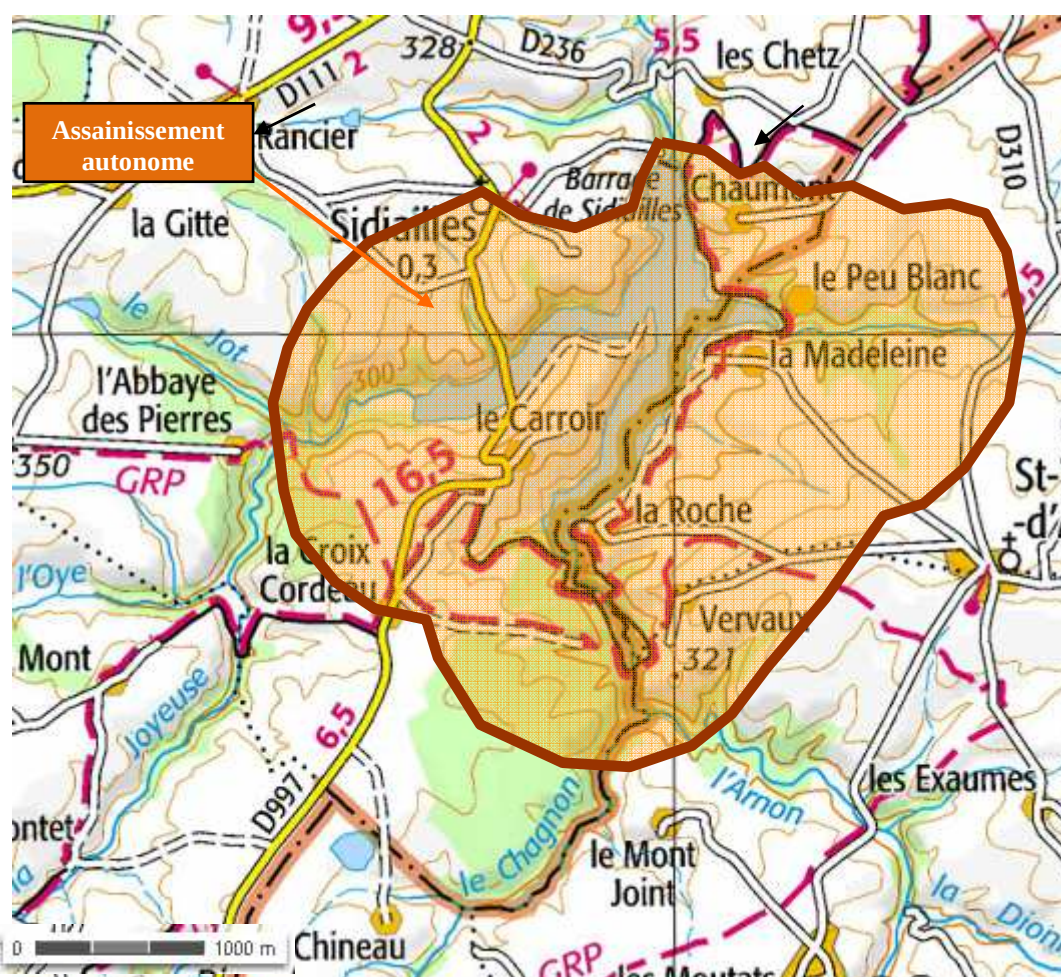
A l'issue de notre recherche, les sources de pollution potentielles identifiées dans le bassin versant étendu sont les suivantes :

Sources de pollution	Caractérisation
Eaux usées	<u>Bassin versant étendu :</u> ► Rejets diffus de l'assainissement non collectif ► Rejet des eaux traitées de la station d'épuration (<i>Le Bourg</i>) de Mesple (75 EH) dans le sol en amont du lac de Sidiailles, 11 m³/j. ► Rejet des eaux traitées de la station d'épuration (<i>Rte du Montet</i>) de Mesple (15 EH) dans un fossé qui rejoint l'Arnon en amont du lac de Sidiailles, 2 m³/j. ► Rejet des eaux traitées de la station d'épuration de Préveranges (500 EH) dans La Joyeuse en amont du lac de Sidiailles, 75 m³/j. Aucun déversoir d'orage sur le réseau de collecte des eaux usées de Préveranges. (pas d'informations récoltées sur la commune de Mesple). <u>Zone d'étude locale :</u> ► Rejets diffus de l'assainissement non collectif ► L'ensemble des eaux usées domestiques de la base de loisirs (sanitaires, base nautique,...) est collectées dans une fosse toutes eaux. Ce dispositif étant en bon état il n'est donc pas de nature à générer des incidences sur la qualité des eaux de la retenue.
Eaux pluviales	<u>Bassin versant étendu :</u> ► La zone d'étude étendue de la baignade représente le bassin versant topographique. L'ensemble des eaux pluviales ruisselées sur les zones imperméabilisées de ce bassin versant est donc drainé jusqu'à la retenue. <u>Zone d'étude locale :</u> ► La base de loisirs du lac de Sidiailles ne dispose pas de réseau de collecte des eaux pluviales. Celles-ci ruissellent directement dans la retenue.
Activités touristiques	► Baignade ► Pêche (Appâts) ► Activités nautiques ► Randonnée ► Accrobranche.
Pollutions agricoles	<u>Bassin versant étendu :</u> ► La majorité de la surface du bassin versant est agricole, avec essentiellement des élevages de bovins. ► Présence d'aucune ICPE. <u>Zone d'étude locale :</u> ► La zone de baignade se situe à l'aval d'une vallée affluente à la retenue, principalement occupée par des prairies.

Pollutions industrielles	<u>Bassin versant étendu :</u> ► Aucune industrie n'est recensée dans la base des installations classées du Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. <u>Zone d'étude locale :</u> ► Aucun artisan n'est implanté à Sidaillies ou à Saint Eloy d' Allier.
Pollutions naturelles	<u>Bassin versant étendu :</u> Les parcelles de prairies et forêts sont des habitats potentiels pour la faune locale et pour de nombreux oiseaux. <u>Zone d'étude locale :</u> Le lac de Sidaillies est un site d'accueil important pour l'avifaune tout au long de l'année, avec de nombreuses espèces recensées.

2.6.1. - Eaux usées

➤ Zonage d'assainissement



Il n'existe aucune construction sur le bassin versant immédiat de la baignade, en dehors de quelques bâtiments de la base de loisirs, lesquels sont reliés au réseau d'assainissement non collectif déversant dans la retenue situés à l'amont du barrage.

Le bassin versant local est en zone d'assainissement autonome.

2.6.2. - Eaux pluviales

La base de loisirs du lac de Sidiailles ne dispose pas de réseau de collecte des eaux pluviales. Celles-ci ruissellent directement dans la retenue.

De nombreux fossés bordant les parcelles de culture, de fauche ou de pâture rejoignent la retenue.

2.6.3. - Activités touristiques

Il n'y a pas d'activité touristique sur la zone d'étude autres que la base de loisirs et le lac de Sidiailles en lui-même (sentier de promenade).

Les activités touristiques pratiquées sont de type baignade, vélo, balade, pique-nique etc.

2.6.4. - Pollutions agricoles

2.6.4.1. - Sites potentiels d'apport en matière organique

o Cultures et prairies de fauchage

Le bassin versant de la retenue est essentiellement agricole, avec de nombreuses prairies permanentes et temporaires, des zones forestières (Bois de l'abbaye, Bois de la roche), et des parcelles céréalières.



Parcelles de culture et de prairie sur le bassin versant immédiat de la baignade

La majorité des parcelles présentes sont des parcelles bocagères, délimitées par des haies arbustives ou arborées, réduisant le risque de pollution directe des ruisseaux. En effet, ces dispositifs permettent de bloquer les écoulements de surface et d'assimiler une partie des nutriments.

o Pâturage dans les prairies

L'élevage dans les prairies peut générer des pollutions sur les cours d'eau, notamment par :

- ruissellements sur les fèces des animaux en pâture,
- contamination directe lors de l'abreuvement directement dans les ruisseaux ;

o Installations de stockage agricole

Aucune installation de stockage d'effluent ou d'exploitation agricole n'est présente dans le périmètre du bassin versant rapproché.

o Installations d'élevage

Aucune ICPE d'élevage présente sur le site. Cependant, il existe un élevage porcin sur la commune de Saint-Marien.

o Zones d'épandage

- o Après la prise de contact des communes sur le bassin versant d'étude général au téléphone il y a la présence d'un épandage de lisiers au niveau de la Tour du Boueix sur la commune de Préveranges.

Communes	Commentaires
Sidiailles	Pas de connaissance de zones d'épandages
Saint-Pierre-le-Bost	Pas de zone d'épandage
Saint-Eloy-d'Allier	Informations non fournies
Saint-Marien	Pas de connaissance de zones d'épandages mais un élevage porcin présent sur la commune
Viplaix	Informations non fournies
Préveranges	Une zone d'épandage au niveau de la Tour du Boueix (GAEC à Saint-Priest-La-Marche).
Mesples	Informations non fournies
Saint-Saturnin	Pas de zone d'épandage
Saint-Sauvier	Aucune connaissance de zone d'épandage
Saint-Palais	Informations non fournies

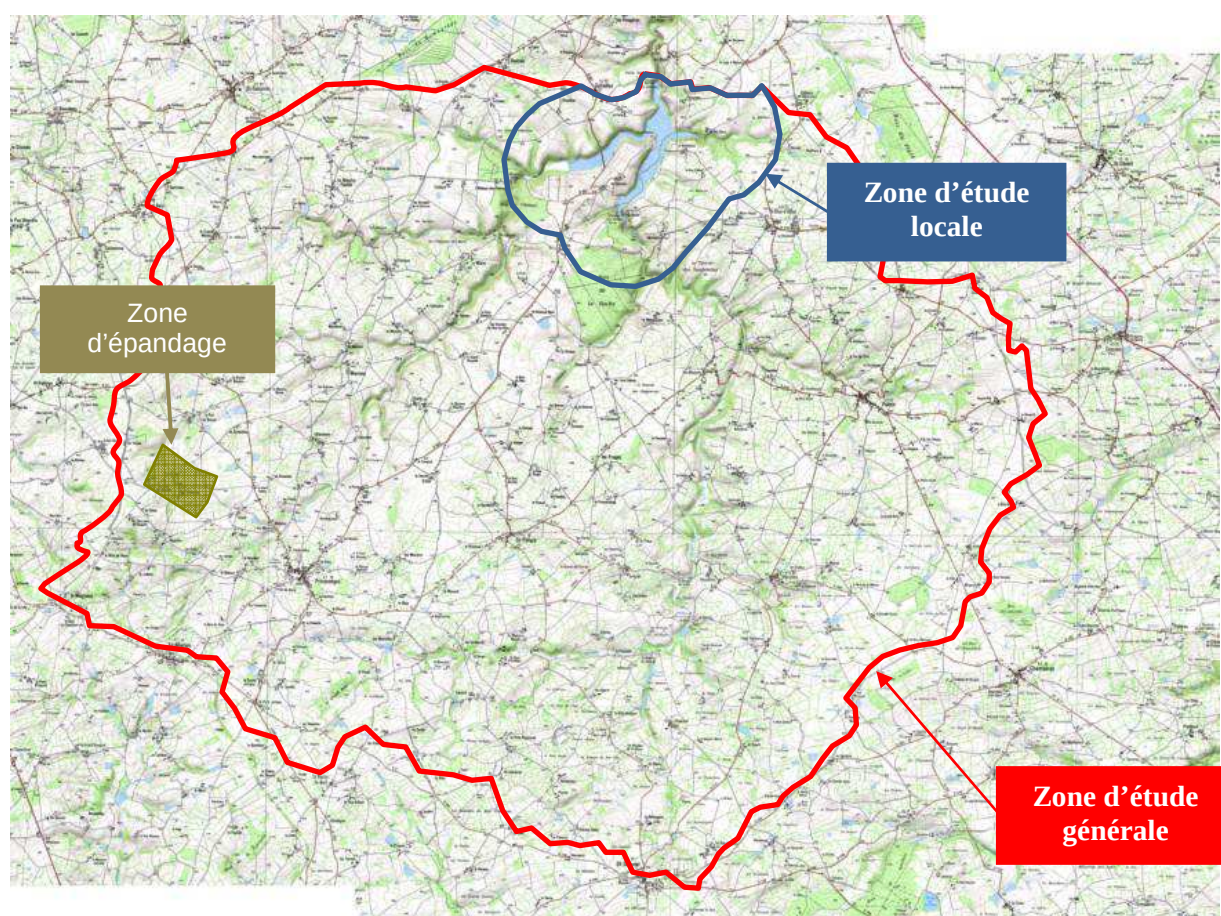


Figure 24 – Localisation de la zone d'épandage du lisier de l'élevage porcin

2.6.5. - Pollutions industrielles

L'activité industrielle est quasiment inexistante sur ce territoire.

La station de traitement d'eau potable à SIDIAILLES est exploitée par la SAUR.

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) de type industriel n'est répertoriée à la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement du Centre (DRIRE).

Aucune industrie ou artisan générant des effluents particuliers chargés en micro-organismes n'est présent sur la zone d'étude.

2.6.6. - Pollutions naturelles

o Animaux

L'ensemble du lac de Sidiailles, et donc la zone de baignade, est compris dans la ZNIEFF de type 1 « AULNAIE-FRÉNAIE DU MOULIN DES FOUGÈRES » (240031547) et au niveau de la retenue en ZNIEFF de type 2 « HAUTE VALLEE DE L'ARNON ET AFFLUENTS » (240031386).

Le site accueille de nombreuses espèces d'oiseaux :

- au printemps : héron cendré, grèbes huppées et castagneux, foulque, bruant des roseaux, rousserolle effarvate s'y reproduisent et de nombreuses espèces viennent s'y nourrir.
- en hiver : canards de surface et plongeurs, cormorans, grandes aigrettes, séjournent plus ou moins longtemps selon la rigueur des températures.

Les animaux sont interdits sur le site de baignade et doivent être maintenus en laisse dans la base de loisirs.

o Sédiments en fond de retenue

Les sédiments en fond de retenue se comportent alternativement comme des puits et des sources d'éléments nutritifs.

Le stock des nutriments qui y sont contenus est la résultante des apports d'origine externes qui ont transité dans la masse d'eau et de ceux provenant de processus internes au substrat, qu'ils soient d'origine bactérienne (minéralisation, fixation d'azote moléculaire), végétale (absorption et exsudation) ou animale (excrétion).

Les phénomènes d'oxydoréduction à l'interface eau/sédiment peut ainsi être à l'origine du relargage de plusieurs éléments gênants, voire toxiques, et d'en enrichir l'eau surnageante.

Ce relargage tient son efficacité de la plus grande solubilité des formes réduites mais aussi de la formation de bulles lorsque les gaz produits dépassent la saturation.

La désoxygénation de la masse d'eau profonde (hypolimnion) durant les périodes estivales (concentration en oxygène < 3 mg/l) est de nature à entraîner le relargage par les sédiments d'éléments comme le phosphore, l'azote ammoniacal, le fer et le manganèse.

Il est à noter que les composés phosphorés et azotés font partie des facteurs qui favorisent le développement des cyanobactéries.

Aucune information sur l'épaisseur de sédiment en fond de retenue ne nous a été fournie. A noter la présence de banc de sédimentation en queue de retenue sur l'Arnon et la Joyeuse.

2.7. - Synthèse de l'état des lieux

Conclusion sur la qualité de l'eau de baignade du bassin de la base de loisirs du lac de Sidiailles.

- o La **qualité des eaux de baignade** du lac de Sidiailles est **excellente depuis 2007** selon les critères de qualité fixés par la directive 2006/7/CE. En effet, on ne note aucun dépassement des seuils d'excellente qualité pour les deux germes témoins de contamination Escherichia Coli et Entérocoques Intestinaux.
- o La **prolifération de cyanobactéries** est très fréquente.
 - Le **seuil d'alerte 1** est régulièrement dépassé.
 - Le **seuil d'alerte 2a** a été atteint en 2007, 2009 et en 2012 impliquant une **fermeture du site** de baignade.
- o Le lac de Sidiailles est alimenté par les eaux de surface de l'Arnon et de ses affluents. Un cours d'eau intermittent rejoint la retenue en amont immédiat de la zone de baignade. Le temps de renouvellement des eaux de la retenue est très faible.
- o La zone d'étude locale se caractérise par son occupation du sol essentiellement pastorale.
- o Les **sources potentielles de pollutions** principales sont donc liées à :
 - l'**assainissement** (non collectif sur le bassin versant),
 - aux **activités agricoles** sur la majeure partie du bassin versant amont (cultures, pâturage),
 - aux **activités de la baignade** et aux abords immédiats (présence d'animaux sauvages, sédiments...),
 - à la **retenue** elle-même, par phénomène de **relargage de nutriments** en période estivale par les sédiments lorsque les eaux de fond sont très pauvres en oxygène.

Le risque de dégradation de la qualité des eaux de la retenue est accentué par le **faible renouvellement de l'eau** (grand volume et faibles apports).

2.7.1. - Confirmation du type de profil

Le Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade définit 3 niveaux de profil en fonction de leur complexité :

- **Profil de type 1** : profils appuyés sur les données disponibles (cartes, plans des réseaux d'assainissement, historique des résultats d'analyse, études antérieures), adaptés pour des plages sur lesquelles le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré.
- **Profil de type 2** : profil de type 1 + analyse statistique des données de mesures historiques. Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution sont connues ;
- **Profil de type 3** : profil de type 2 + modélisation de hydraulique/qualité de la zone de baignade. Ce type de profil est adapté aux plages pour lesquelles le risque de pollution est avéré, et dont les causes de pollution ne sont pas connues.

L'estimation du classement des eaux de baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles met en évidence une excellente qualité d'eau selon les critères de la directive 2006/7/CE, sur les 3 dernières analyses, et présente des risques importants de prolifération des cyanobactéries.

Plusieurs risques de pollution potentiels ont été identifiés. Il apparaît donc que la réalisation d'un profil de type 2 pour le site de baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles est en cohérence avec les exigences réglementaires, les caractéristiques des eaux de baignade observées ces dernières années et les données disponibles.

Toutefois le faible nombre d'analyses (7 à 10 analyses bactériologiques par an et 4 à 8 analyses des cyanobactéries par an) rend difficile voire impossible la réalisation d'une étude statistique.

3. - PHASE 2 : DIAGNOSTIC

Etant donné les faibles concentrations mesurées en Entérocoques Intestinaux et Escherichia Coli depuis 2007, toujours inférieurs aux seuils d'excellente qualité, le diagnostic portera principalement sur le risque de développement des cyanobactéries.

L'analyse statistique portera donc uniquement sur ce paramètre. En effet, il n'est pas utile ni possible de réaliser d'analyse statistique sur les paramètres E. Coli et E.I avec un seul épisode de dépassement (2007).

3.1. - Caractérisation des rejets

Une caractérisation des rejets a été réalisée dans la zone d'étude et aux abords immédiats de la base de loisirs.

3.1.1. - Cours d'eau, rivière, fleuve

La retenue est alimentée par de nombreux cours d'eau :

- l'Arnon ;
- La Joyeuse ;
- plusieurs petits ruisseaux affluents ;

La zone de baignade se situe dans la partie amont de la retenue, à la confluence de La Joyeuse dans l'Arnon.

La qualité physico-chimique et bactériologique de ces cours d'eau est suivie. Les résultats montrent des classes de qualité allant de Bon à Très Bon.

3.1.2. - Assainissement pluvial

Zone d'étude locale

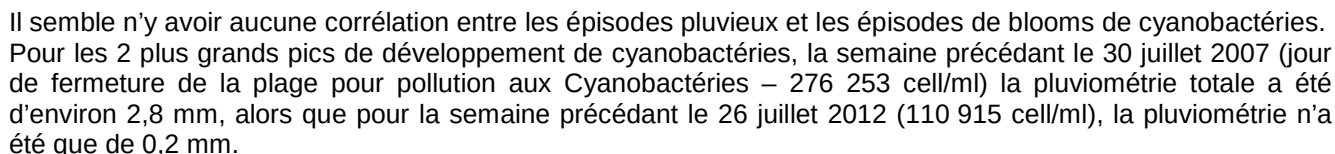
Il n'y a pas de rejets canalisé d'eau pluviale dans la zone d'étude locale de la baignade. Les eaux ruissellent directement vers la retenue.

Zone d'étude générale

Les eaux pluviales sur la zone d'étude générale ruissèlent vers les cours d'eau qui alimentent ensuite le lac.

Une relation entre le développement des cyanobactéries et les événements pluvieux a été recherchée.

Le graphique ci-dessous compare les concentrations en cyanobactéries dans l'eau de baignade lors des jours de déclassement avec la hauteur des précipitations cumulées sur 4 jours (jours du prélèvement + 3 jours précédents), à Bourges (Source : Données pluviométriques Météociel.fr).



Les précipitations ne semblent pas jouer de rôle significatif dans la survenue des développements des cyanobactéries.

Zone d'étude locale

Aucun assainissement collectif n'est situé sur la zone d'étude locale. La base de loisirs est équipée d'un dispositif de traitement non collectif de type filtre à sable, dont les eaux traitées sont rejetées dans la retenue, dans le bras de la Joyeuse.

Zone d'étude générale

La commune de Mesples située dans la zone d'étude générale, est raccordé à deux stations d'épuration communale (type filtre à sable, capacité 75 EH (*Le bourg*) et 15 EH (*Rte du Montet*)). Les eaux traitées sont rejetées dans le sol et l'autre rejet dans un fossé qui rejoint ensuite l'Arnon, en amont de la retenue du lac de Sidjailles.

La commune de Préveranges située dans la zone d'étude générale, est raccordé à une station d'épuration communale (type filtre à sable, capacité 500 EH).

Les eaux traitées sont rejetées dans La Joyeuse, en amont de la retenue du lac de Sidiailles.

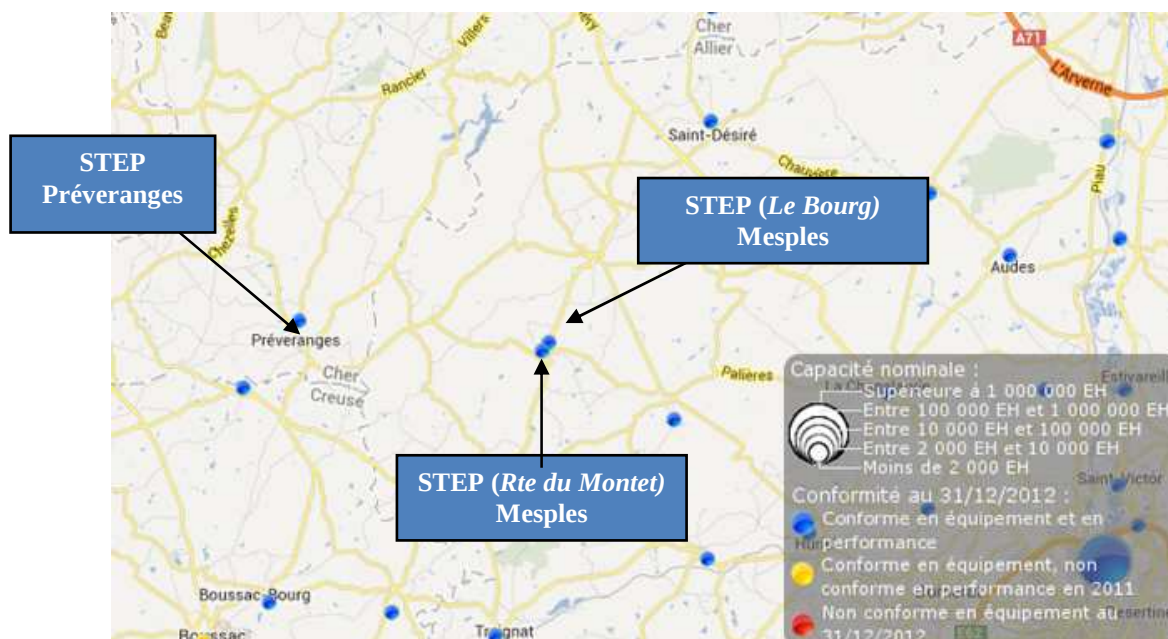


Figure 25 – Localisation des stations d'épuration sur le bassin versant éloigné.
(d'après Portail d'information sur l'assainissement communal, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement)

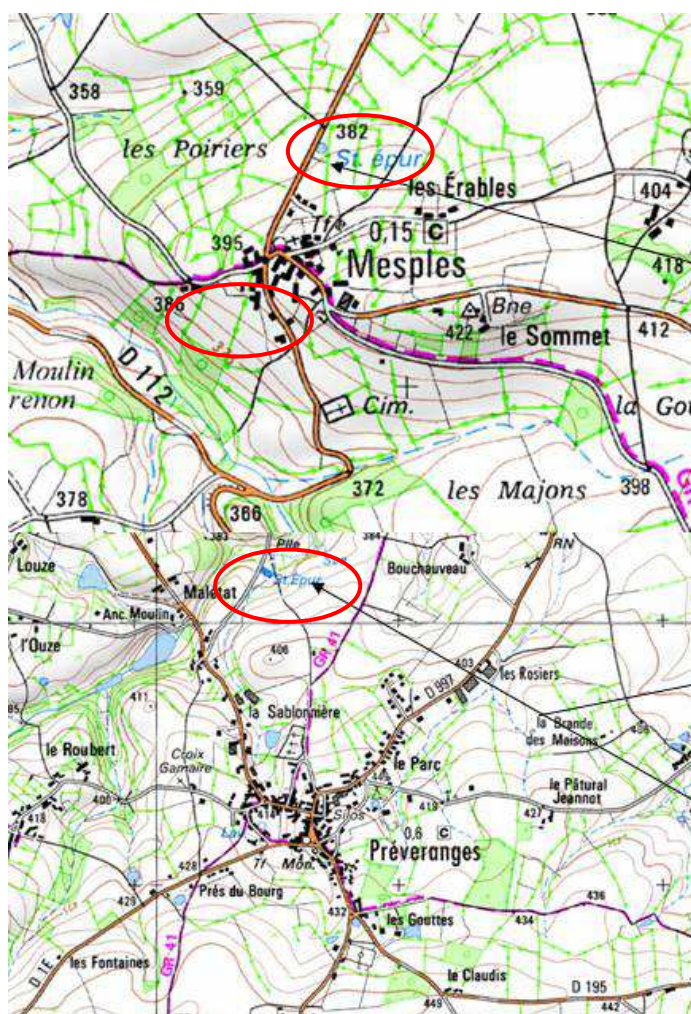


Figure 26 – Localisation et visualisation des rejets directs dans la zone s'étude éloignée

La station d'épuration de Mesples et Préveranges présentent une conformité en équipement et en performance. Elles sont toutefois à l'origine de flux d'azote et de phosphore dans le lac. Ces apports sont continus.

Ces rejets n'sont donc pas, à eux seuls, à l'origine des épisodes de développement des cyanobactéries.

3.1.4. - Assainissement non collectif

Le reste des habitations, dispersées en de nombreux petits hameaux, sont en assainissement autonome. Aucun **rejet direct de l'assainissement autonome** n'a été observé.

Communes	Commentaires
Sidiailles	Rapport en cours de réalisation
Saint-Pierre-le-Bost	Rapport rendu et réalisé par la Saur pas de problème rencontrés
Saint-Eloy-d'Allier	Informations non fournies
Saint-Marien	Rapport rendu : 11,1 % de cas favorable ; 24,1 % de cas favorable avec réserve ; 64,8 % de cas défavorable
Viplaix	Informations non fournies
Préveranges	Pas encore connu
Mesples	Informations non fournies
Saint-Saturnin	Rapport en cours de réalisation
Saint-Sauvier	Pas de résultats précis mais il y a plus majoritairement de non-conformité
Saint-Palais	Informations non fournies

Les communes situées dans le bassin versant d'études général sont majoritairement non-conforme pour leurs ANC. On peut en conclure que très peu de réhabilitations ont été mises en œuvre. Il n'y a que sur la commune de Saint-Pierre-le-Bost ou les ANC sont majoritairement conformes.

Les rejets des dispositifs d'assainissement non collectifs constituent une source d'apports de nutriments dans lac de Sidiailles. Ces apports ne sont pas quantifiables en raison :

- absence de mesures
- disparité des dispositifs et entretiens

Les nutriments issus des dispositifs d'ANC sont véhiculés essentiellement par les cours d'eau et les eaux pluviales. Il n'a pas pu être mis en évidence de relation entre les précipitations et les épisodes de développement des cyanobactéries.

Les rejets d'assainissement non collectifs sont une source en nutriments (azote et phosphore) pour le lac de Sidiailles. Toutefois ils ne constituent pas à eux seuls, de facteur déclenchant d'une prolifération de cyanobactéries.

3.1.5. - Agriculture

Zone d'étude locale

Les abords du lac de Sidiailles sont occupés par de nombreuses parcelles agricoles, principalement représentées par des **prairies permanentes**, notamment.

Les prairies de pâture accueillent principalement des **bovins**.



Exemple de pâtures sur le bassin versant local du lac de Sidiailles

- Aux abords immédiats de la zone de baignade

Ces parcelles sont des prairies de fauchage ou de pâture. En accord avec les éleveurs, ces parcelles n'accueillent pas de bétail en période estivale.

- Sur le bassin versant de la retenue

Dans la zone d'étude, l'élevage y est dominant et il s'agit essentiellement d'une **activité d'élevage extensif**, ayant un impact limité sur le milieu.

L'activité peut toutefois avoir un **impact local fort sur les petits ruisseaux** en amont de la retenue, à faible débit.

D'une part, les déjections des animaux contiennent des **quantités importantes d'azote, de phosphore et de potassium qui provoquent l'eutrophisation des cours d'eau**.

D'autre part, **l'abreuvement** des troupeaux a pour conséquence des rejets de matières organiques et des contaminations fécales de l'eau. En effet en l'absence de dispositif d'abreuvement adapté, le bétail s'abreuve directement dans le lit des ruisseaux, générant une remise en suspension des sédiments par piétinement et un risque de contamination par les fèces.



Abreuvement de bovins directement dans le ruisseau de l'Arnon en amont de la retenue

Les versants sur le bassin versant immédiat de la zone de baignade sont marginalement occupés par des parcelles de cultures céréalières (orge, blé tendre, maïs, autres céréales).

La partie sud du bassin versant est occupée par le Bois de l'Abbaye et le Bois de la roche.

Zone d'étude générale

L'agriculture est très présente dans la zone d'étude générale située en amont de la baignade. Il s'agit en majorité de parcelles de prairies bocagères.

L'épandage des produits d'élevage (fumiers, lisiers) est autorisé sous certaines conditions. Il en est de même de l'épandage des boues de stations d'épuration.

Les conditions d'épandage de fertilisants azotés, organiques et minéraux sont encadrées par la réglementation :

L'épandage des fertilisants de type I et II est interdit a moins de :

- 50 mètres des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation en eau potable des collectivités humaines ou des particuliers.
- 200 mètres des lieux de baignade et des plages,
- 500 mètres des piscicultures et des zones conchylicoles, sauf dérogation liée à la topographie,
- 50 mètres des berges des cours d'eau de première catégorie,
- 35 mètres des autres berges des cours d'eau, des puits, forages, sources, des aqueducs en écoulement libre, de toute installation souterraine ou semi-enterrée, utilisée pour le stockage des eaux, cette limite est réduite à 10 m si une bande enherbée ou boisée permanente de 10 m, ne recevant aucun intrant, existe,
- 5 mètres ou 10 mètres des eaux de surface courantes ou non

L'épandage des fertilisants de type III est interdit a moins de :

- 5 mètres ou 10 mètres des eaux de surface courantes ou non
- 5 mètres ou 10 mètres du périmètre de protection immédiat des captages.

De plus, les situations de forte pente conditionnent les modalités d'épandage de tous types de fertilisants azotés. Le risque de ruissellement dépend de la pente de la parcelle, de sa nature pédologique, du type de culture et du type de fertilisant. De manière générale, l'épandage des fertilisants dans des conditions qui entraîneraient leur ruissellement direct ou leur transfert en dehors du champ d'épandage est interdit.

Les prescriptions habituellement observées pour l'épandage sont les suivantes :

Occupation du sol	Type de fertilisants		
	Type I Ex : fumier	Type II Ex : lisier	Type III Fertilisants minéraux ou de synthèse
Grandes cultures d'automne		Du 05/11 au 15/01	Du 01/09 au 15/01
Grandes cultures de printemps	Du 01/07 au 31/08	Du 01/07 au 15/01	Du 01/07 au 15/02
Prairies de plus de 6 mois		Du 15/11 au 15/01	Du 01/10 au 31/01
Sols non cultivés	Toute l'année	Toute l'année	Toute l'année

Source : CNASEA

Il apparaît que l'épandage est effectué :

- sur les cultures en place qui sont de type culture d'hiver (blé, orge, colza) ou de printemps tardives (maïs..),
- en général deux semaines à un mois avant les semis.

Il apparaît donc qu'en période estivale, peu de surface devraient recevoir de l'épandage dans la zone d'étude générale.

L'agriculture représente une source de nutriments (azote et phosphore) dans ce milieu. Les apports liés à l'épandage sont faibles en juillet et août, mais ils constituent une source d'azote et de phosphore le reste de l'année.

Les ruissellements d'eaux pluviales issues des prairies pâturées sont susceptibles d'entraîner des nutriments et microorganismes vers les cours d'eau. Toutefois aucune relation a été identifiée entre la pluviométrie et les cyanobactéries sur le lac de Sidaillies.

L'agriculture est une source de nutriments pour les eaux du lac de Sidiailles. Cependant, elle n'est pas, à elle seule, responsable des développements de cyanobactéries.

3.1.6. - Activités touristiques

Zone d'étude locale

Sur la zone d'étude locale, les activités de loisirs à proximité de la baignade sont : des aires de jeux et aires de pique-nique, la station de sports nautiques, la base de loisirs.

Les activités liées aux sports nautiques, aux aires de jeux et de pique-nique sont peu génératrices de pollution.

Aucune estimation de la dégradation de la qualité des eaux du plan d'eau du lac de Sidiailles par l'activité pêche ne peut être réalisée. Toutefois, en l'absence de dégradation de la qualité bactériologique des eaux de baignade observée depuis 2007, il peut être considéré que les activités de pêche ne sont pas à l'origine d'une dégradation de la qualité bactériologique des eaux de baignade. Leurs incidences sur le développement des cyanobactéries ne peuvent être définies.

La base de loisirs du lac de Sidiailles (snack, locaux, sanitaires,...) est équipée d'un dispositif de traitement non collectif de type filtre à sable, dont les eaux traitées sont rejetées dans la retenue, dans le bras de la Joyeuse. Cette installation est donc équipée pour limiter leurs impacts sur l'environnement.

Les rejets des activités touristiques sont considérés comme négligeables au regard des facteurs favorisant le développement des cyanobactéries.

Zone d'étude générale

- Loisirs à Sidiailles

Sur le bourg de Sidiailles seul un camping a été recensé. Bien que pouvant être de nature à générer une pollution, ce type d'activité doit être équipé pour limiter les impacts sur l'environnement (collecte des effluents, raccordement aux réseaux eaux usées).

Les rejets du camping de Sidiailles ne sont pas effectués dans les milieux naturels. Ils ne sont donc pas à l'origine de l'enrichissement du milieu en nutriments.

3.1.7. - Apports par les sédiments

Les sédiments en fond de retenue sont de nature à retenir un stock important de nutriments, résultant des apports anciens et récents par les cours d'eau et par des processus internes au substrat (origine bactérienne, végétale et animale).

Une anoxie (absence ou faible concentration en oxygène dissous) des eaux en fond de retenue peut donc être à l'origine d'une libération d'éléments nutritifs (notamment du phosphore et de l'azote ammoniacal) par les sédiments, éléments favorables au développement des cyanobactéries.

L'absence de mesures des nutriments dans les sédiments du lac de Sidiailles ne permet toutefois pas l'étude de cette source potentielle d'apports.

A noter que le relargage sédimentaire ne peut cependant pas être considéré dans sa totalité comme une source supplémentaire de nutriments par rapport aux apports externes.

3.1.8. - Autres sources

➤ Faune sauvage

Le site du lac de Sidiailles accueille de nombreuses espèces ornithologiques. Les canards et oiseaux sauvages se retrouvent à proximité de la zone de baignade, sur le lac de Sidiailles. Ils représentent un risque de contamination bactériologique. En effet, selon les données de la littérature, un canard serait à l'origine d'environ :

- o 1,1 10^{10} coliformes fécaux/j/canard et environ
- o 1,68 10^{10} entérocoques intestinaux/j/canard.

La faune sauvage (autre que les oiseaux observés aux abords du plan d'eau) peut être une source de contamination bactériologique (déjections animales).

Le transfert de germes vers l'eau de baignade peut avoir lieu selon différents mécanismes :

- o Chute de déjections directement dans l'eau de baignade ;
- o Lessivage des déjections présentes sur les abords de la zone de baignade par la pluie.

La fréquentation par les canards et autres oiseaux sauvages n'est pas connue en période estivale. Aucun flux bactériologique ne peut donc être calculé.

Notons toutefois qu'aucune dégradation de la qualité bactériologique des eaux de baignade du lac de Sidiailles n'a été constatée depuis 2007. Les déjections animales ne sont donc pas une source de contamination avérée des eaux de baignade de la base de loisirs du Bivouac de Jonas en période estivale.

Les déjections animales contiennent des éléments azotés et phosphorés.

La faune sauvage représente un risque de contamination bactériologique très faible des eaux de baignade du lac de Sidiailles. Elle est cependant à l'origine d'un enrichissement non quantifiable du milieu en nutriments (N et P)

➤ Faune domestique

L'accès à la zone de baignade est interdit aux animaux domestiques. L'interdiction d'accès de la plage aux animaux domestiques diminue fortement le risque de contamination bactérienne par les animaux, toutefois ce risque ne peut pas être écarté.

Les chiens ne devraient donc pas aller dans le bassin de baignade et les déjections ne devraient pas être nombreuses à proximité immédiate du bassin de baignade.

L'interdiction d'accès de la plage aux animaux domestiques diminue fortement le risque de contamination bactérienne et d'enrichissement en nutriments par les animaux.

Toutefois ce risque ne peut pas être écarté. Les animaux domestiques peuvent donc être considérés comme une éventuelle source potentielle de contamination des eaux de baignade du site du lac de Sidiailles.

➤ Contamination interhumaine

Il est estimé qu'un risque de contamination interhumaine est potentiel si un volume inférieur à 15 m³/baigneur est observé pour une zone de baignade dont la surface est comprise entre 1500 et 5000 m².

La zone de baignade du lac de Sidiailles s'étend sur une surface approximative de 1 300 m². Avec une moyenne de 1 m de profondeur, on peut estimer le volume d'eau de baignade à environ 1 300 m³.

Pour respecter un volume minimal de 15 m³ par baigneur, une capacité de baignade de 86 baigneurs en simultané sur la zone réservée à la baignade est possible.

En moyenne 100 à 150 baigneurs/jours sont observés dans le bassin de baignade, mais ce chiffre peut monter jusqu'à environ 500 ponctuellement.

A noter toutefois que la zone de baignade représente qu'une faible surface et volume du lac de Sidiailles (90 ha – 5,6 millions de m³).

Par ailleurs, aucune contamination bactériologique n'a jamais été détectée jusqu'à présent.

Au vu de ces données, le risque potentiel de contamination interhumaine peut être considéré comme faible.

Apport en phosphore et en azote:

L'apport par un baigneur en nutriment est de 0,8 à 1 mg/bain d'azote et de 20 à 46 mg/bain de phosphore total (0,55mg par la sueur, 19 à 45 mg par l'urine). Ces valeurs moyennes sont toutefois à adapter selon le nombre de baigneurs prenant des douches, le nombre d'enfants susceptibles d'uriner dans l'eau etc. (Source : Risques sanitaires liés aux baignades artificielles, Affset, juillet 2009)

La fréquentation moyenne sur le site de baignade du plan d'eau du lac de Sidiailles est de 500 personnes et la capacité d'accueil maximale est de 9 000 personnes. En considérant que chaque personne se baigne une fois par visite, **l'apport de phosphore lié aux baigneurs est de 10 à 180 gP/jour, soit un maximum de 11 160 gP/saison.**

Au vu de ces données, les apports maximum de phosphore par les baigneurs est très faible. L'apport de phosphore par les baigneurs sera donc considéré comme un apport de nutriments négligeable.

➤ **Engrais sur le site**

Aucun engrais n'est utilisé aux abords du site de baignade au niveau des espaces verts municipaux.

3.2. - Estimation du risque avéré de pollution

A partir des données existantes de qualité des eaux de baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles, les causes, origines et circonstances de survenue des épisodes constatés de contamination des eaux de baignade par les cyanobactéries ont été recherchées.

Pour ce faire, une étude statistique a été réalisée (cf. détails en annexe 4). Cette étude statistique a été réalisée en mettant en œuvre différentes méthodes statistiques :

- **Analyse statistique descriptive** : étude des données de qualité des eaux de baignade uniquement,
- **Régressions linéaires** : recherche d'une relation linéaire entre la concentration en cyanobactéries et différents paramètres (pluviométrie du jour du prélèvement, somme de la pluviométrie du jour du prélèvement et des deux jours précédents, température de l'air ambiant le jour du prélèvement, température de l'eau de baignade le jour du prélèvement, transparence de l'eau de baignade),
- **Arbres de classification et de régression,**
- **Analyse statistique multivariées (ACP).**

Cette analyse statistique n'a pas été réalisée sur les contaminations bactériologiques (E.Coli et entérocoque intestinaux - EI), aucun déclassement n'ayant été mesuré depuis 2007.

3.2.1. - Analyse statistique descriptive

Les résultats de l'analyse statistique descriptive des données de la qualité des eaux de baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles sont les suivants :

Lac de Sidiailles	Cyanobactéries Cellules/ml
Nb valeurs	35
Moyenne	46 062
Médiane	27 440
Max	276 253
Min	1814
Percentile 95	108 435
Percentile 90	99 451
Ecartype	53 902

Il apparaît que les valeurs de la médiane et de la moyenne étant toutes différentes, il peut être affirmé que les concentrations en cyanobactéries mesurées entre 2005 et 2012 dans les eaux de la baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles **n'ont pas une distribution normale**. Le mode ne peut pas être calculé en raison de non répétition de résultats d'analyse.

Par ailleurs, l'écart type est plus grand que la valeur moyenne : une forte dispersion des concentrations en cyanobactéries est donc observée. La concentration moyenne calculée n'est donc pas représentative des concentrations mesurées depuis 2005.

3.2.2. - Régressions linéaires

Une relation linéaire entre la survenue d'une plus forte concentration en cyanobactéries et différents paramètres (pluviométrie du jour du prélèvement, somme de la pluviométrie du jour du prélèvement et des 3 jours précédents, température de l'eau le jour du prélèvement, température de l'air le jour du prélèvement, DCO) a été recherchée.

Aucune relation linéaire n'a pu être mise en évidence avec les paramètres étudiés. En effet, les coefficients de régression linéaire étaient tous proches de « 0 » (cf. détails en annexe).

3.2.3. - Arbres de classification et de régression

Les arbres de classification et de régression permettent de répartir une population d'individus / d'observation en groupes homogènes selon un ensemble de variables discriminantes (pluie 3J, température du vent, de l'air, transparence de l'eau) en fonction d'un objectif fixé et connu.

Pour la réalisation d'arbres de décision, les cellules de cyanobactéries ont été réparties en trois classes :

- o **Classe 1** : Cellules de cyanobactéries < 20 000 cellules/ml,
- o **Classe 2** : Cellules de cyanobactéries entre 20 000 et 100 000 cellules/ml,
- o **Classe 3** : Cellules de cyanobactéries > 100 000 cellules/ml.

Les variables discriminantes considérées ont été, selon les données disponibles, la somme des précipitations le jour du prélèvement et les trois jours précédents, les températures de l'eau et de l'air et la transparence de l'eau.

Toutefois, il apparaît que le trop faible nombre de valeurs de cyanobactéries dont nous disposons ne permet pas d'obtenir de résultats pertinents par cette méthode.

3.2.4. - Analyse en composante principale (ACP)

Compte tenu du faible nombre d'évènements de déclassement par les cyanobactéries et en raison de l'absence de données sur la qualité physico-chimique des eaux de la retenue, notamment du point de vue des matières organiques, azotées et phosphorées, l'analyse par ACP ne permet pas d'obtenir de résultats pertinents par cette méthode.

3.2.5. - Discussion

Une analyse statistique des résultats des analyses réalisées sur les eaux de la baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles entre 2005 et 2012 a été réalisée.

Cette analyse statistique avait pour but de rechercher si un lien existe entre une plus forte concentration en cyanobactéries dans les eaux de baignade et les conditions météorologiques (pluviométrie, température).

Le faible nombre de données n'a pas permis de mettre en évidence de relation pertinente et fiable entre la mesure d'une concentration plus importante en cyanobactéries et les conditions météorologiques (pluviométrie, température).

De plus, il faut signaler que le développement des cyanobactéries est lié à une multitude de paramètres : la luminosité, la disponibilité en nutriments, la température suivis sur plusieurs jours, etc..., et que plusieurs combinaisons de ces paramètres peuvent être favorables à leur développement, parfois différentes selon le type de cyanobactéries.

3.3. - Evaluation des risques potentiels de pollution

Il s'agit ici de déterminer si les sources de pollution potentielles identifiées précédemment sont susceptibles d'impacter la zone de baignade. Etant donné l'excellente qualité des eaux de baignade de la base de loisirs du lac de Sidiailles depuis plus de 6 ans en ce qui concerne les paramètres bactériologiques, seuls le risque lié au développement des cyanobactéries est étudié ici.

3.3.1. - Méthode d'évaluation du risque potentiel de pollution

Les sources de pollution potentielles identifiées dans la phase diagnostic ne sont pas des sources directes de contamination mais des sources favorisant l'eutrophisation du milieu. En effet, les cyanobactéries se développent dans des milieux regroupant les facteurs principaux suivants :

- des concentrations élevées en nutriments (dont le phosphore est le facteur limitant),
- une stabilité de la colonne d'eau,
- des conditions météorologiques favorables (température, luminosité..),
- des petits volumes d'eau avec des temps de renouvellement élevés.

Le seul facteur anthropique influençant le développement des cyanobactéries est l'apport de nutriment, d'où l'importance de rechercher les sources possibles de phosphore pour une éventuelle réduction de ces apports.

La plupart des proliférations de cyanobactérie **surviennent dans les milieux eutrophiés dont les charges en phosphore sont supérieures à 50µg P/l** (Source : Affsa-Affset, Risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries dans l'eau ,2006).

Dans la mesure du possible, les sources de phosphore identifiées sont quantifiées et comparées aux 50µg/l nécessaires au développement des cyanobactéries.

Outre les quantités rejetées, les facteurs influençant le potentiel de contamination associé à un rejet sont :

- La distance par rapport à la zone de baignade ;
- La fréquence de déversement ;

De plus, le potentiel de contamination est influencé par les facteurs liés à la configuration de la baignade, notamment le **temps de renouvellement de l'eau de baignade**.

3.3.2. - Evaluation du risque potentiel de pollution de la baignade du lac de Sidiailles

L'impact des sources potentielles de pollution identifiées est évalué ci-dessous selon leur fréquence d'apparition et les facteurs d'augmentation ou d'atténuation de ces risques.

Cette évaluation permet de classer les risques sur l'échelle suivante :

- négligeable
- faible
- moyen
- fort
- très fort

Source de pollution potentielle	Période	Type de rejet / fréquence	Distance par rapport à la zone de baignade (m)	Facteur influençant le risque	Evaluation du risque cyanobactéries	Evaluation du risque bactériologique
Assainissement pluvial	Toute l'année	Ponctuel/aléatoire	Abords immédiats jusqu'aux limites du BV topographique	Exutoires pluviaux Apports via l'Arnon, La Joyeuse et autres petits ruisseaux	Moyen : étude statistique ne montre pas d'influence de la pluie sur le développement des cyanobactéries. Cependant, 3 exutoires sont observables directement sur le plan d'eau.	Négligeable
Assainissement collectif	Toute l'année	Ponctuel / Continu	Eloigné (station la plus proche localisée à Mesple à ≈ 8 km de la retenue)	Entretien des installations	Moyen	Négligeable
Assainissement non collectif	Toute l'année	Diffus / Continu	Proche	Entretien des installations	Moyen	Négligeable
Activités agricoles	Toute l'année	Diffus / Continu	Proche à immédiate	Réglementation	Moyen même si plus faible en période estivale	Négligeable
Activités touristiques base de loisirs	Période estivale	Accidentel/ très rare	Immédiate	Rejet sauvage	Négligeable	Négligeable
Faune sauvage	Plutôt hors période estivale	Ponctuel / aléatoire	Proche à immédiate	Limitation nombre animaux	Négligeable	Négligeable
Faune domestique	Toute l'année	Ponctuel/ aléatoire	Proche à immédiate	Nombre d'animaux	Négligeable	Négligeable
Pollution interhumaine	Période estivale	Lors de très forte fréquentation	Immédiate	Présence de toilettes/douches	Négligeable	Négligeable
Sédiments	Toute l'année	Plan d'eau / Continu	Immédiate	Cf. plan d'actions	Important	Négligeable

En ce qui concerne les risques de contamination bactériologique, les sources de pollution potentielles sont considérées comme négligeables. En effet la qualité bactériologique des eaux est excellente depuis 2007 (aucun dépassement du seuil d'excellente qualité selon la directive 2007/6/CE).

Le risque de pollution par les cyanobactéries est en revanche avéré sur le bassin du lac de Sidiailles. La source d'apport principal de phosphore, l'un des éléments nécessaires à leur développement, pourrait être l'apport par les sédiments (relargage). Les autres sources sont les activités agricoles, les apports par temps de pluie et les rejets d'assainissement collectifs et autonomes ne fonctionnant pas correctement et situés à proximité immédiate du plan d'eau. Les autres sources étudiées sont négligeables.

3.4. - Perspectives d'évolution des risques

La commune de Sidiailles ou de Saint-Eloy-d'Allier ne présentent actuellement aucun projet de développement urbain significatif, de type lotissement ou de parcs d'activités.

Des constructions de type résidentiel ou industriel ne sont donc pas envisagées. Les abords de la baignade du lac de Sidiailles devraient donc rester en l'état.

Les secteurs urbanisés situés sur la zone d'étude locale sont peu nombreux et l'imperméabilisation de ces secteurs ne devrait pas être augmentée.

Sur la zone d'étude générale, de nouvelles imperméabilisations devraient être observées dans les prochaines années. Toutefois, toute nouvelle imperméabilisation est soumise au Code de l'Environnement : les ruissellements d'eaux pluviales ne devraient donc pas évoluer fortement dans les années à venir. Par ailleurs, les nouvelles constructions sont soit raccordées sur les réseaux d'assainissement collectifs soit disposent d'un assainissement non collectif neuf.

Ainsi, les rejets liés aux futures constructions sur la zone d'étude générale ne devraient pas entraîner une augmentation significative des flux bactériens ou apports de phosphore dans le bassin de baignade du lac de Sidiailles.

Aucune évolution majeure des risques liés au développement de l'urbanisation n'est à envisager à court ou moyen terme aux abords de la zone de baignade.

Par ailleurs, les municipalités sont aujourd'hui dans l'obligation de contrôler la mise en place et le bon entretien des systèmes d'assainissement non collectif. Elles doivent également veiller au bon fonctionnement de leurs unités de traitement des eaux usées (stations d'épuration).

Les dispositifs d'assainissement non collectif non-conformes devraient donc progressivement être mis aux normes. Le risque de pollution lié à l'assainissement non collectif devrait donc diminuer au cours des prochaines années.

Aucune évolution majeure des risques liés aux rejets d'assainissement collectif et non collectif n'est à envisager à court ou moyen terme sur la zone d'étude générale située en amont de la zone de baignade.

En ce qui concerne la réduction des apports de nutriments liés aux activités agricoles, à l'utilisation de produits phytosanitaires par les collectivités..., le SAGE Cher amont a établi les orientations stratégiques, Cf. § 2.4.10.5.

Ces actions vont permettre de limiter les flux de nutriments sur le bassin versant du plan d'eau du lac de Sidiailles. La mise en place de ces actions prendra certainement un peu de temps ; l'observation de l'effet bénéfique de ces actions devrait donc être visible à plus long terme.

Aucune évolution majeure des risques liés aux apports de nutriments n'est à envisager à court ou moyen terme sur la zone d'étude générale située en amont de la zone de baignade. A plus long terme, une diminution des flux devrait être observée.

3.5. - Synthèse du diagnostic

➤ **Pollution bactériologique : Escherichia Coli et Entérocoques Intestinaux**

Les analyses de la qualité bactériologique de l'eau de baignade du lac de Sidiailles ont montré une **excellente qualité des eaux de baignade** en ce qui concerne les paramètres E.Coli et Entérocoques Intestinaux (critères de qualité d'une eau de baignade selon la directive 2006/7/CE). En effet, **aucun dépassement du seuil d'excellente qualité n'a été mesuré depuis 2007**.

Aucune source de pollution bactériologique potentielle majeure ni avérée n'est présente sur la zone d'influence de la zone de baignade.

➤ **Développement des cyanobactéries**

Le **risque de développement des cyanobactéries est avéré** dans la baignade du plan d'eau du lac de Sidiailles.

Une analyse statistique des concentrations de cyanobactéries réalisées sur les eaux de la baignade du lac de Sidiailles entre 2005 et 2012 a été réalisée. Cette analyse statistique n'a pas permis de mettre en évidence de relation franche et fiable entre les conditions météorologiques (pluviométrie, température) et le développement des cyanobactéries, essentiellement en raison du faible nombre d'analyses disponibles

Les **facteurs principaux influençant** le développement des cyanobactéries sont connus. L'un de ses facteurs est de nature anthropique : il s'agit de la ressource en **nutriments** particulièrement en **phosphore**. C'est l'apport de phosphore qui a donc été recherché ici, considéré comme « risque de pollution ».

L'apport de phosphore peut provenir des cours d'eau qui servent de vecteurs de transmission de pollution en provenance de l'**assainissement** collectif (exutoires dans le cours d'eau), non collectif et des **zones agricoles** (élevage).

Enfin, l'apport en phosphore et autres nutriments (azote) peut être intrinsèque et se faire par **relargage des sédiments** dans le plan d'eau. Des suivis de la teneur en azote et en phosphore, ainsi que de la forme (particulaire ou dissoute) sous laquelle ils sont prépondérants pourraient permettre de mieux comprendre l'origine de la pollution intrinsèque au plan d'eau du lac de Sidiailles.

L'étude des perspectives d'évolution des risques, à ce jour et selon les données fournies, ne laisse pas supposer d'augmentation du risque de pollution.

4. - PHASE 3 : SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

La qualité bactériologique de l'eau de baignade du lac de Sidiailles est excellente et n'a connu aucun dépassement du seuil d'excellente qualité (directive 2007/6/CE) depuis 2007. Aucune source de pollution potentielle majeure ni avérée n'est identifiée.

En revanche, la baignade du lac de Sidiailles est sensible au développement des cyanobactéries. Le plan d'actions et le plan de gestion, décrits ci-dessous, porteront donc sur ce risque avéré.

Le développement des cyanobactéries dans les eaux de baignade constitue un problème sanitaire émergent. Outre le risque pour l'écosystème du plan d'eau, les cyanobactéries peuvent être, suivant les conditions et suivant le type de cyanobactéries, susceptibles de produire différentes toxines et d'être à l'origine de troubles somatiques d'intensité variable (démangeaisons, gastroentérites, atteintes neurologiques ...). Dans ce cas, les baigneurs et les personnes pratiquant des activités nautiques constituent les populations les plus exposées aux risques sanitaires liés aux cyanobactéries.

Les cyanobactéries peuvent développer des toxines des trois types :

- o hépatotoxines (attaquant le foie) ;
- o neurotoxines (perturbant la transmission nerveuse) ;
- o dermatotoxines (provoquant des problèmes cutanés).

Conformément à la législation, lorsque le seuil de numération de cyanobactéries dépasse les 100 000 cell/ml, des analyses complémentaires doivent être réalisées pour quantifier la toxine microcystine (famille des hépatotoxines) et évaluer la toxicité des cyanobactéries.

Le mécanisme de production de toxines n'étant pas clairement défini, les toxines peuvent être émises dans des conditions variables et spécifiques à un plan d'eau. Ainsi :

- o **une cyanobactérie colonisant un milieu peut produire à un moment donné une toxine de façon spontanée (elle n'en produira pas systématiquement dès lors),**
- o **une cyanobactérie connue pour être toxique sur un site peut ne pas l'être sur un autre site,**
- o **une cyanobactérie peut produire plusieurs toxines en même temps.**

La toxicité d'une espèce n'étant pas constante et les facteurs responsables des particularités du métabolisme des cyanobactéries et de l'émission ou non de toxines, de natures différentes, n'étant pas clairement identifiés actuellement, **il n'est pas possible de prédire la toxicité d'un site.**

Toutefois, un classement de cyanobactéries « potentiellement toxiques » peut être mis en place. Ce classement peut être établi à partir de cas, relatés dans la bibliographie, d'intoxications dans des lieux où les genres de cyanobactéries étaient abondants.

Pour les cyanobactéries les plus couramment rencontrées dans l'Ouest de la France, les genres potentiellement à risque par type de toxines sont les suivantes :

Hépatotoxines (dont microcystine)	Neurotoxines	Dermatotoxines
Anabaena Anabaenopsis Aphanizomenon Coelosphaerium Cylindrospermopsis Microcystis Oscillatoria Planktothrix	Anabaena Cylindrospermopsis Microcystis Oscillatoria Planktothrix Pseudanabaena Woronichinia	Oscillatoria Planktothrix

Source : Guide pratique des Cyanobactéries planctoniques du Grand Ouest de la France, Leitaou -Couté, 2009

En cas de forts dénombrements de cyanobactéries, il est donc recommandé de réaliser des analyses d'identification en plus des analyses de numération de cyanobactéries pendant la période estivale afin d'évaluer le risque sanitaire des très fortes proliférations des cyanobactéries.

Le risque de développement de cellules toxiques n'est pas prédictible. Cependant il est lié au développement des cyanobactéries. Ce constat doit permettre d'anticiper les risques d'intoxication.

4.1. - Proposition d'un plan d'actions

4.1.1. - Plan d'actions

Dans le cas de la baignade du lac de Sidiailles, des cyanobactéries sont régulièrement dénombrées. Toutefois, le nombre de cellules comptabilisées est rarement supérieur à 100 000 cell/mL.

Ainsi, il est proposé dans un premier temps d'établir un bilan de l'état d'eutrophisation du plan d'eau du lac de Sidiailles. Ce bilan permettra de connaître les teneurs en azote et phosphore dans le plan d'eau au niveau de la zone de baignade mais également dans les eaux de l'Arnon et du ruisseau de La Joyeuse en amont immédiat du plan d'eau.

Il peut être envisagé de réaliser ce bilan en 3 points :

- **Point 1** : l'Arnon en amont du plan d'eau
- **Point 2** : la Joyeuse en amont du plan d'eau
- **Point 3** : la zone de baignade du lac de Sidiailles

Les teneurs en azotes (NGL, NTK, NO₂, NO₃) et en phosphore (Ptot, PO₄) ainsi que le pH des eaux prélevées en ces 3 points seront recherchées.

Il est préconisé de réaliser 4 campagnes de mesure sur une année :

- 1 campagne en hiver,
- 1 campagne au printemps pendant la période de bloom algal,
- 1 campagne en été à la fin de la période de bloom algal,
- 1 campagne en été pendant la période de développement des cyanobactéries.

Ces données pourront être utilisées par la suite si de nouveaux développements importants de cyanobactéries (>100 000 cell/mL) sont mesurés.

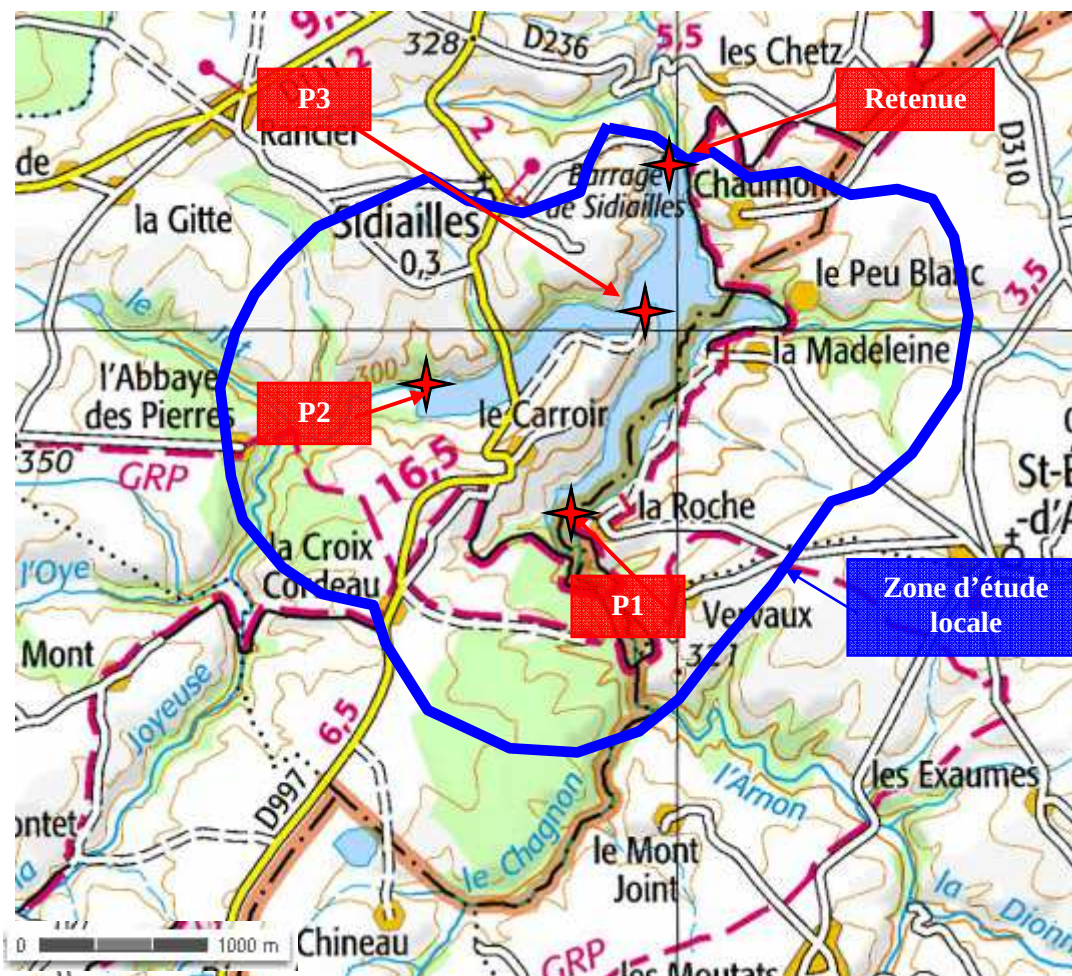


Figure 27 – Localisation des points de suivis proposés du lac de Sidaillles
(d'après geoportail.fr)

Un point de suivi supplémentaire pourrait également être prévu au sein même de la retenue, afin d'évaluer la qualité de l'eau dans la colonne d'eau et son évolution annuelle (épilimnion et hypolimnion, oxygénation, éléments nutritifs), notamment en période estivale (période favorable au développement des cyanobactéries).

La qualité des sédiments en fond de retenue, notamment au regard des éléments nutritifs, serait également à évaluer pour préciser le risque potentiel de relargage, donc une étude sédimentaire serait à privilégier.

4.1.2. - Plan d'actions complémentaires

Si d'importants développements de cyanobactéries (>100 000 cell/mL) sont régulièrement observés dans les années à venir, une recherche plus complète ayant pour but de caractériser les mécanismes du cycle du recyclage du phosphore pourra être envisagée.

Il peut être rappelé ici que les proliférations en cyanobactéries résultent de mécanismes complexes dépendants du fonctionnement de l'écosystème. Les facteurs favorisant le développement des cyanobactéries sont :

- o un temps de renouvellement des eaux long,
- o une stabilité physique de la colonne d'eau,
- o un petit volume d'eau dans le bassin,
- o un excès de nutriments,
- o une température de l'eau relativement élevée,
- o une intensité lumineuse modérée,...

Les actions de lutte citées dans la littérature portent essentiellement sur 3 actions :

- o les actions sur le statut trophique de la baignade et particulièrement sur l'apport en phosphore
- o les actions sur le régime hydrologique de la baignade
- o les traitements chimiques du plan d'eau ; à noter que ce type de traitement sera difficilement applicable au cas présent en raison de la très grande surface de la retenue.

4.1.3. - Assainissement collectif

Le bassin versant du lac de Sidiailles présente deux zones urbaines, le bourg et la route du Montet de Mesples et de Préveranges.

La commune de Mesples est équipée d'un réseau de collecte des effluents domestiques à destination des stations de traitement de type filtres à sable et d'une capacité de 75 EH et 15 EH.
Les stations d'épuration présentent une conformité en équipement et en performance.

La commune de Préveranges est équipée d'un réseau de collecte des effluents domestiques à destination de la station de traitement de type filtres à sable et d'une capacité de 500 EH.
La station d'épuration présente une conformité en équipement et en performance.

La **poursuite du contrôle des installations d'assainissement collectif** permettra de s'assurer la pérennité du bon fonctionnement de la station de traitement (autosurveillance,...).

4.1.4. - Assainissement non collectif

Le reste des habitations des communes de Mesples et de Préceranges, qui ne sont pas raccordés au réseau de collecte collectif sont en assainissement autonome. Les autres communes du bassin versant éloigné comme Sidiailles, Saint-Eloy-d'Allier, Viplaix, Saint-Saturnin, Saint-Marien, Saint-Pierre-le-Bost, Saint-Palais et Saint-Sauvier sont intégralement en assainissement autonome.

Malgré l'incitation à réaliser l'entretien et la mise aux normes des dispositifs de traitement, très peu de réhabilitations ont été mises en œuvre au regard des investissements financiers nécessaires.

Sur la base de loisirs devra être mis en place un suivi des rejets de l'assainissement autonome qui se rejette non loin de la zone de baignade qui est donc une source potentielle de pollution et de développement de cyanobactéries.

4.1.5. - Pollution interhumaine

Les risques de pollution interhumaine ne sont présents que lors des très fortes fréquentations, c'est pourquoi celles-ci doivent être suivies.

La **tenue d'un cahier de baignade**, dans lequel la fréquentation de la plage, la température de l'eau et de l'air, la couleur de l'eau ainsi que les incidents sont relatés, doit être réalisé.

4.1.6. - Pollution agricoles

La **poursuite d'un plan d'épandage adapté et l'incitation à l'aménagement de dispositifs d'abreuvement adaptés** (pompe à museau, zone d'accès à la rivière,...) pour éviter le piétinement des rivières en amont de la retenue (remise en suspension des fines) et le risque de contamination par les fèces du bétail, seront des mesures à privilégier.

Le maintien et la mise en place d'une végétation rivulaire (ripisylve) équilibrée est également à privilégier sur les parcelles de pâturage le long des ruisseaux alimentant la retenue, de manière à réduire l'entraînement de matières organiques issues de l'élevage par ruissellement.

4.1.7. - Synthèse

Dans le cadre du plan d'eau du lac de Sidiailles, l'établissement dans un premier temps d'un bilan de l'état d'eutrophisation des eaux du plan d'eau permettra de mieux comprendre l'évolution de la qualité des eaux et les phénomènes de prolifération en cyanobactéries.

Une caractérisation des mécanismes du cycle du recyclage du phosphore et la mise en place d'actions destinées à prévenir les forts développements de cyanobactéries pourront être étudiés si d'importantes teneurs en cyanobactéries continuent à être mesurées dans les années à venir.

Il doit être rappelé que les cyanobactéries sont très anciennes (présentes sur terre depuis environ 3,7 milliards d'années) et s'adaptent très facilement aux différentes conditions de l'écosystème. Les différentes actions envisageables pour limiter le développement des cyanobactéries seront, le cas échéant à tester, à adapter, éventuellement à combiner en fonction des caractéristiques locales.

4.2. - Mesures de gestion actives

L'objectif de la mise en place de mesures de gestion actives est la définition d'un système permettant aux différents acteurs d'identifier rapidement une situation à risque et le retour à une situation sans risque.

Dans le cas du plan d'eau du lac de Sidiailles, il s'agit aussi de comprendre le fonctionnement de l'écosystème de la baignade et le cycle de développement des cyanobactéries dans cet environnement pour pouvoir prédire les situations à risques. Les données disponibles actuellement sur les épisodes de développement des cyanobactéries et conditions associées (température, heure de prélèvement etc.) ne sont pas suffisantes pour établir de relation de prédiction.

Nous préconisons donc la poursuite de la tenue **d'un cahier de baignade** (tel qu'effectué actuellement), dans lequel la fréquentation de la plage, la température de l'eau et de l'air, la couleur de l'eau ainsi que les incidents sont relatés. Cette mesure vise à mieux appréhender d'éventuel problème de pollution et à obtenir plus de données statistiques (les cahiers de baignade devront être conservés d'une année à l'autre).

Ces données permettront d'établir des indicateurs sur le développement des cyanobactéries.

La littérature ne fournit pas d'éléments précis. Nous proposons en conséquence, à ce stade de l'étude, de baser la gestion des épisodes de cyanobactéries sur 2 indicateurs accessibles :

- d'une part la **surveillance visuelle humaine** sur l'ensemble du lac, permettant de détecter le début de l'efflorescence à venir.

Cette surveillance doit être **régulière** : hebdomadaire en période normale, renforcée en période propice aux efflorescences. Les périodes propices sont a priori celles où l'eau de la retenue est la plus chaude et la plus stratifiée, c'est-à-dire après une longue période de temps sec, chaud et ensoleillé.

Pour plusieurs genres de cyanobactéries, la température optimale de croissance se situe entre 25 et 35 °C. Plusieurs jours successifs où la température de l'eau a été mesurée supérieure à 25 °C doivent donc conduire à renforcer la surveillance.

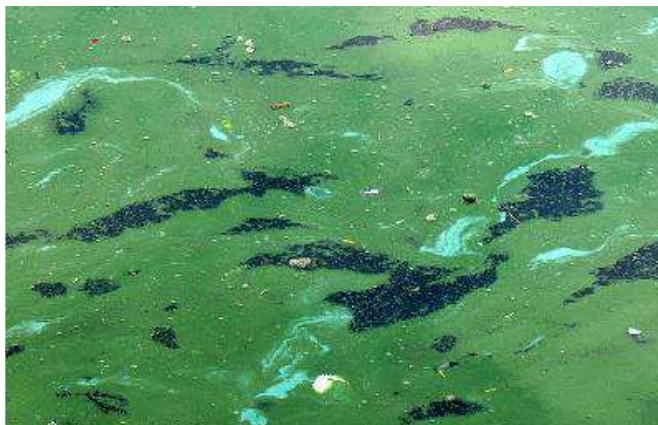
- d'autre part une **mesure de la transparence au disque de Secchi**, dans une zone en eau libre proche de la baignade, doit être réalisée. La diminution de la transparence de l'eau alerte sur le fait qu'un développement algal est probablement en cours.

La connaissance de l'écosystème propre à la baignade permettra d'anticiper les épisodes de développement des cyanobactéries.

4.2.1. - Procédure

Ces procédures s'appliquent de 15 jours avant la date d'ouverture de la baignade jusqu'à la fermeture de celle-ci.

- **Surveillance hebdomadaire visuelle** sur l'ensemble du plan d'eau. Un exemple de fiche d'observation est fournie en annexe de ce profil ;



Exemple de prolifération des cyanobactéries sur un lac.

- **Mesure quotidienne de la transparence au disque de Secchi**, le soir, à proximité de la zone de baignade mais dans une eau non agitée par les baigneurs de la journée ;
- **Mesure et consignation quotidienne de la température :**
 - o **de l'eau** (au plus chaud de la journée) de la zone de baignade, même en l'absence de baignade ou en période de fermeture de la baignade ;
 - o **de l'air** (au plus chaud de la journée) de la zone de baignade, même en l'absence de baignade ou en période de fermeture de la baignade ;
- **Renforcement de la surveillance visuelle** lorsqu'une période de temps chaud et ensoleillé ininterrompue dépasse une semaine, ou lorsque la température de l'eau dépasse 25 °C pendant plus d'une semaine ;
- **En cas de suspicion de la présence de cyanobactéries** (suite à l'observation visuelle), le gestionnaire devra prendre **contact avec l'ARS** afin de décider des mesures à prendre (analyse / fermeture baignade...) ;
- **Mise en œuvre des seuils d'alerte et des procédures associées** selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, adoptées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (Cshpf) par un Avis du 6 mai 2003.

Il est important de réaliser les mesures dans des conditions similaires chaque jour pour plus de représentativité des résultats (heure, lieu et méthode de prélèvement, matériel de mesure etc.).

Il est recommandé de s'assurer du bon suivi du cahier de baignade et de la sensibilisation des différents acteurs aux problématiques des cyanobactéries.

A la fin de la saison de baignade il est conseillé de retranscrire les données contenues dans le cahier de baignade dans un fichier informatique exploitable. Ainsi, leur exploitation d'une année sur l'autre pourra être réalisée.

4.2.2. - Matériel

Le matériel nécessaire à une bonne tenue du cahier de baignade est le suivant :

- 1 disque de Secchi
- 1 thermomètre eau / air

4.2.3. - Acteurs

Les différents acteurs du plan de gestion proposé pourront être les suivants :

- pour la surveillance visuelle hebdomadaire de l'ensemble du site : 1 personnel de la Communauté de Communes Boischaut Marche,
- pour la mesure quotidienne de la transparence, de la température et de la météo : 1 surveillant de baignade,
- pour la réalisation des analyses : un laboratoire agréé pour l'identification des espèces de cyanobactéries et pour le dosage des toxines,
- pour la centralisation des informations et les prises de décision de surveillance renforcée, d'analyses en laboratoire et de fermeture de la baignade : le responsable de la baignade.

4.3. - Recommandations générales

4.3.1. - Information du public

L'affichage de la fiche de synthèse du profil de baignade (dès qu'elle est validée par l'ARS) et des résultats d'analyses réalisées par l'ARS sur l'eau de baignade du plan d'eau du lac de Sidiailles est la principale voie d'information.

Ce dispositif a pour but le renforcement de la communication vers le public : sensibilisation aux différentes sources de pollution potentielles de la zone de baignade.

Ce renforcement de la communication vers le public est aussi l'un des objectifs de la directive 2006/7/CE.

4.3.2. - Mesures de gestion en cas de pollution bactériologique avérée

En cas de contamination significative (pollution à court terme supérieure aux seuils de l'AFSSET ou résultat d'analyse largement supérieure aux valeurs habituellement observées), l'ARS informera le responsable de la baignade. **Un numéro d'astreinte devra donc être transmis à l'ARS avant chaque début de saison balnéaire.**

➤ **Résultats de l'analyse supérieurs aux valeurs de l'AFSSET**

Si les résultats de l'analyse sont supérieurs aux valeurs de l'AFSSET (EC > 1 800 EC/100ml ou EI > 660 EI/100ml), le responsable de la baignade devra prendre la décision de **fermer la baignade** du plan d'eau du lac de Sidiailles et **mettre en place une cellule de gestion de crise** comportant au minimum un représentant de la Communauté de communes Boischaut Marche et de l'ARS.

En fonction des observations de terrain et de l'importance de la pollution toute personne pouvant apporter une solution / explication à la survenue de la pollution sera intégrée à la cellule de gestion de crise.

Le logigramme page suivante présente l'organisation de ce système d'alerte et de gestion de crise.

➤ **Résultats de l'analyse inférieurs aux valeurs de l'AFSSET mais largement supérieurs aux résultats habituels**

Si les résultats de l'analyse sont inférieurs aux valeurs de l'AFSSET (EC > 1 800 EC/100ml ou EI > 660 EI/100ml) mais largement supérieurs aux valeurs habituelles (percentile 90 EC = 99 EC/100ml ou percentile 90 EI = 56 EI/100ml – sur la base des données de 2006 à 2012), la collectivité pourra mettre en place une **cellule de suivi de la qualité des eaux de baignade** comportant au minimum le responsable de la baignade et l'ARS.

En fonction des observations de terrain et de l'importance de la pollution, toute personne pouvant apporter une solution / explication à la survenue de la pollution sera intégré à la cellule de suivi.

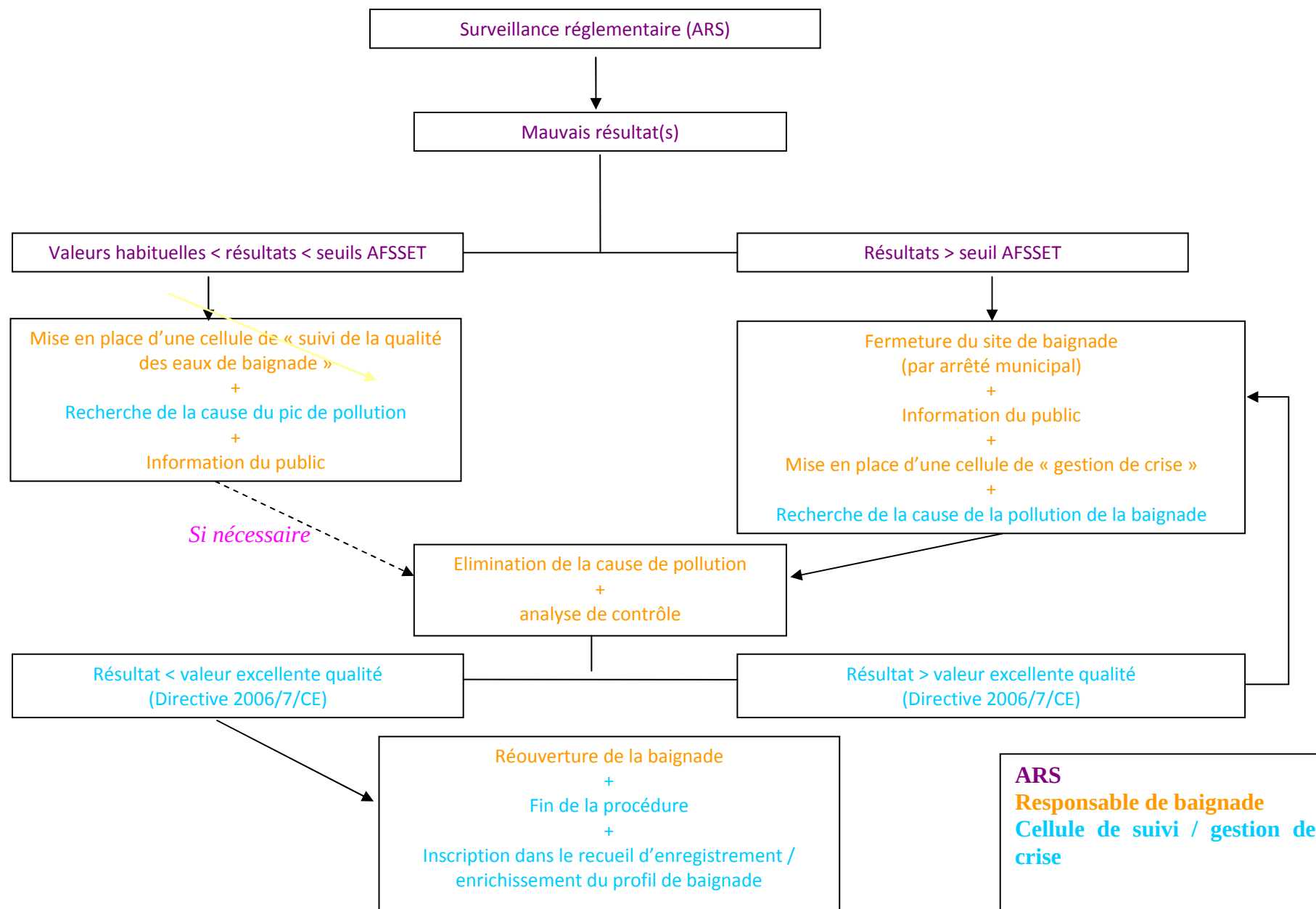
Une analyse rapide (paramètres E-Coli et entérocoques intestinaux) pourra être réalisée. Si les concentrations en germes au niveau de la zone de baignade sont très faibles, l'incident pourra être clos.

En revanche, si un doute sur la persistance d'un niveau anormalement élevé de bactériologique (mais toujours inférieur aux valeurs seuils de l'AFSSET) dans les eaux de baignade, la recherche de la cause de la pollution devra être poursuivie.

Le logigramme suivant présente l'organisation de ce système d'alerte et de gestion de crise.

➤ **Personnes à contacter en cas de pollution**

- **ARS 18**
- **Communauté de Communes Boischaut Marche**

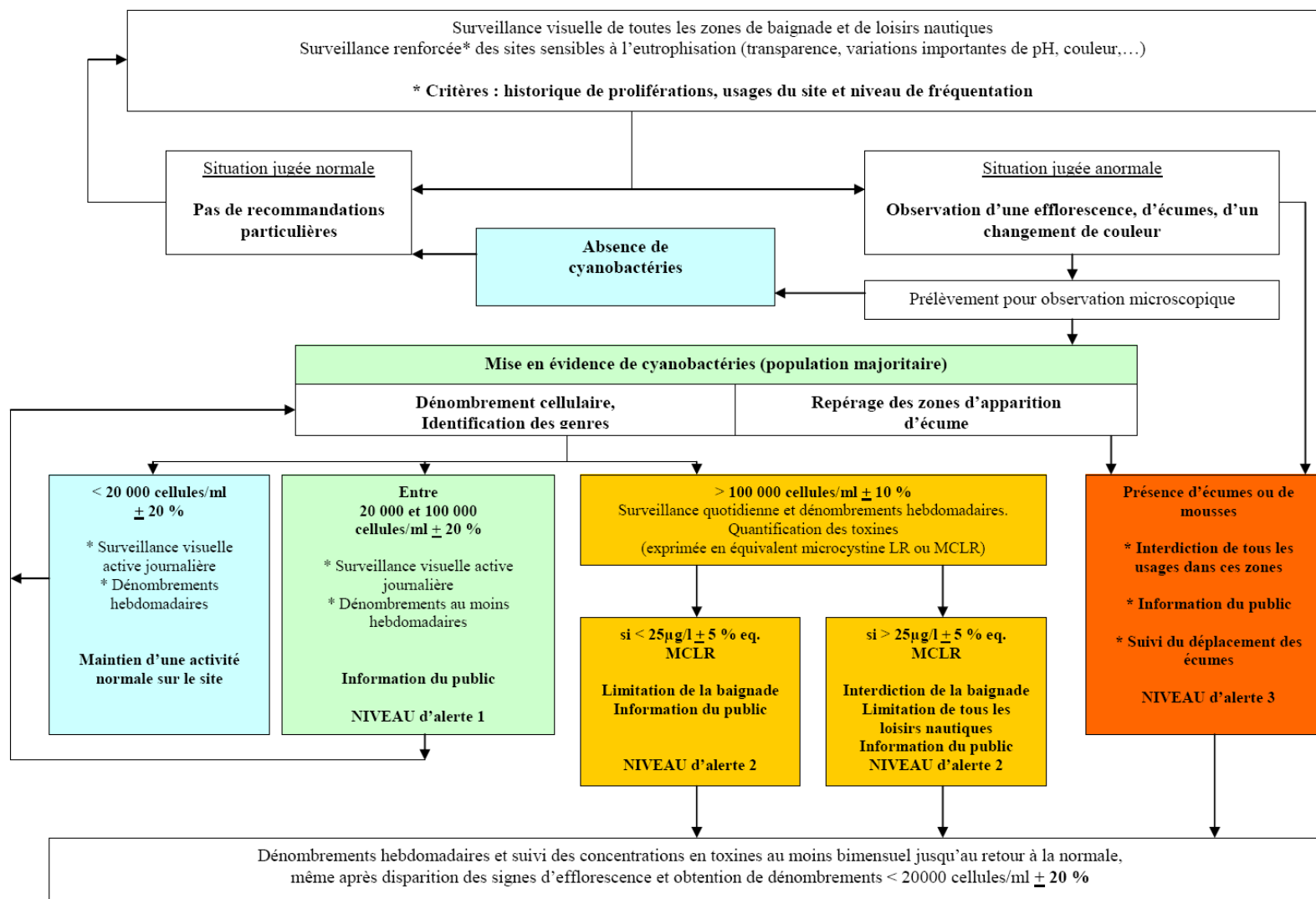


4.3.3. - Mesures de gestion active en cas de développement de cyanobactéries

Dès lors que la situation est jugée anormale, il est recommandé d'appliquer l'arbre de décision proposé par le ministère de la santé, et reproduit ci-après.

Les personnes à contacter en cas de pollution sont les suivantes :

- Communauté de Communes Boischaut Marche (18)
- ARS 18



Arbre de décision pour la définition des niveaux d'alerte en matière de cyanobactérie

4.4. - Date de révision du profil de baignade

Classement de l'eau de baignade (sur les quatre années précédant l'élaboration du profil) :	Qualité insuffisante	Qualité suffisante	Bonne qualité	Excellente qualité
Réexamen du profil à effectuer au moins tous les :	2 ans	3 ans	4 ans	Uniquement si le classement se dégrade

La baignade est d'excellente qualité selon les critères de la nouvelle directive 2006/7/CE il n'est donc pas nécessaire de réviser le profil de baignade sauf en cas de dégradation de la qualité.

5. - SYNTHESE GENERALE

5.1. - Moyens de diffusion de l'information au public

Les moyens de diffusion de l'information au public seront établis en précisant les points suivants :

- public concerné ;
- nature de l'information communiquée : information descriptive (par exemple nature de la plage, coordonnées du gestionnaire), information prescriptive (par exemple interdiction de baignade) ;
- durée de validité de l'information : information permanente, information temporaire ;
- fréquence de mise à jour de l'information, dans le cas d'une information permanente ;
- support de communication utilisé (affichage par panneau, affichage par drapeau, site internet...)
- format de la communication : texte, pictogramme, carte, schéma
- personnel en charge de l'information : décision de communiquer, rédaction de l'information, mise en place du support

A l'issue de ce profil, nous préconisons 2 messages relatifs à la qualité de l'eau de baignade à diffuser au public :

- la synthèse du profil (dès validation par l'ARS) ;
- la qualité de l'eau selon les dernières informations connues.

Il n'est pas repris dans ce profil les signalisations obligatoires qui concernent de manière générale la sécurité des baigneurs : drapeau de couleur indiquant l'ouverture de la baignade, bouées permettant de délimiter le petit bain et le grand bain, affichage relatif au poste de secours etc.

5.1.1. - Synthèse du profil

- **public** concerné : le public fréquentant la plage. De manière facultative l'ensemble des habitants de l'agglomération ;
- **nature de l'information** communiquée : information descriptive ;
- **durée de validité** de l'information : information valable pour toute la saison de baignade et pour toutes les saisons suivantes jusqu'à ce que le profil soit révisé ;
- **fréquence de mise à jour** de l'information : selon les simulations réalisées, l'eau de baignade sera classée en « qualité suffisante » avec les critères de la directive 2006/7/CE. Le profil de baignade devra donc être révisé au bout de 3 ans, sauf si la qualité se dégrade ;
- **support de communication** utilisé : affichage par panneau à l'entrée de la plage + de manière facultative affichage par panneau à la mairie, mise en ligne sur site internet de la mairie, diffusion de brochures papier à la mairie + diffusion publique sur le site internet du ministère de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr>) ;
- **format de la communication** : affiche papier de format A4 ou A3, en couleurs, associant textes, cartes, plan et graphiques
- **personnel en charge de l'information** :
 - o la *décision* de communiquer revient au responsable de baignade, cette communication est une obligation réglementaire ;
 - o la *rédaction* de l'information sera assurée par le service gestionnaire de la baignade, sur la base de la synthèse remise dans le cadre de ce profil,
 - o la *mise en place* du support sur le panneau d'affichage de la page sera assurée par le surveillant de baignade.

5.1.2. - Qualité de l'eau

- **public** concerné : le public fréquentant la plage.
- **nature de l'information** communiquée : information descriptive ;
- **durée de validité** de l'information : information valable de la réception des résultats d'analyse du contrôle sanitaire jusqu'à la réception des résultats suivants ;
- **fréquence de mise à jour** de l'information : à chaque réception des résultats du contrôle sanitaire, soit en général tous les 15 jours ;
- **support de communication** utilisé : affichage par panneau à l'entrée de la plage + diffusion publique sur le site internet du ministère de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr>)
- **format de la communication** : photocopie noir et blanc des résultats du contrôle et du courrier d'accompagnement de l'Agence Régionale de Santé
- **personnel en charge de l'information** :
 - o la *décision* de communiquer revient au responsable de baignade, néanmoins cette communication est une obligation réglementaire ;
 - o la *rédaction* de l'information sera assurée par l'Agence Régionale de Santé ;
 - o la *mise en place* du support sur le panneau d'affichage de la page sera assurée par le surveillant de baignade.

5.2. - Synthèse du profil

La synthèse du profil est donnée au tableau suivant.

Profil de baignade du lac de Sidiailles						
Date d'élaboration : Mai 2012			Date de la dernière mise à jour : -			
Caractéristiques de la baignade			Schéma de la zone de baignade			
Nom de la baignade :	Baignade du lac de Sidiailles					
Commune :	Sidiailles – Saint-Eloy-d'Allier					
Département :	Cher - Allier					
Région :	Centre – Auvergne					
Personne responsable de l'eau de baignade :	Communauté de communes de Boischaut Marche					
Période d'ouverture :	du 01 juillet au 31 août					
Période de surveillance :	du 01 juillet au 31 août					
Heures de surveillance :	de 13 h à 18h					
Fréquentation moyenne journalière pendant la saison balnéaire :	500 personnes sur le site					
Animaux domestiques interdits sur la plage et autorisé en laisse sur le site						
Historique de la qualité de l'eau de baignade			Carte de la zone d'étude			
Qualité de l'eau de baignade au cours des dernières années :						
Directive 76/160/CEE :						
Année	2007	2008	2009	2012		
Classement	C	A	A	A		
A : Eau de bonne qualité – B : Eau de qualité moyenne – C : Eau pouvant être momentanément polluée – D : Eau de mauvaise qualité						
Directive 2006/7/CE :						
Période	2007	2008	2009	2012		
Classement	Mauvaise	Excellente	Excellente	Excellente		
Remarques :						
Une dégradation de la qualité bactériologique des eaux de baignade du plan d'eau a été observée en 2007, depuis aucune dégradation n'a été constatée.						
Liste des épisodes de pollutions au cours des dernières années :						
Site sensible au développement des cyanobactéries, mais absence de cyanobactéries toxiques ces dernières années.						
Baignade du lac de Sidiailles						
Inventaire des sources de pollution et mesures de gestion						
Diagnostic		Gestion préventive des pollutions			Plan d'actions	
Principales sources de pollution inventoriées	Impact(s)	Distance de la zone de baignade	Indicateurs suivis et seuils d'alertes	Procédures	Principales mesures de réduction des pollutions	
Eaux pluviales	MOYEN : Enrichissement des eaux / sédiments en nutriments	Proche	-	-	Actions de réduction des flux de pollution entraînés par les eaux pluviales mises en œuvre dans le cadre du SAGE Cher amont	
Assainissement non collectif	MOYEN à faible	Proche	-	-	Suivi de la conformité des installations (SPANC)	
Assainissement collectif	MOYEN	Eloigné (≈ 5 km)	-	-	Suivi de la qualité des rejets / entretien des installations	
Pollution agricole	MOYEN à faible	Proche à éloigné	-	-	Actions de protection des ressources en eau pour restaurer leur qualité physico-chimique mises en œuvre dans le cadre du SAGE Cher amont	
Sédiments	Non connus – potentiellement fort	0 M	-	-	A étudier si des concentrations en cyanobactéries supérieures à 100 000 cellules/mL sont enregistrées dans les années à venir	
Pollution inter-humaine	Faible	0 M	-	-	Surveillance lors de forte fréquentation	

6. - ANNEXES

ANNEXE 1 :
PRESENTATIONS STATIONS D'EPURATION SUR LE BASSIN
VERSANT ELOIGNE

ANNEXE 1 : FICHE STATION D'EPURATION DE PREVERANGES et de MESPLES

SOURCE : PORTAIL D'INFORMATION SUR L'ASSAINISSEMENT COMMUNAL, MINISTERE DE L'ECOLOGIE

PREVERANGES Route de l'age		
Description de la station Nom de la station : PREVERANGES Route de l'age (Zoom sur la station) Code de la station : 0418187S0001 Nature de la station : Urbain Réglementation : Eau Région : CENTRE Département : 18 Date de mise en service : 31/12/2000 Service instructeur : DDT du Cher Maitre d'ouvrage : COMMUNE DE PREVERANGES Exploitant : VEOLIA EAU - CIE GEN DES EAUX Commune d'implantation : PREVERANGES Capacité nominale : 500 EH Débit de référence : 75 m3/j Autosurveillance validée : non validé Traitement requis par la DERU : - Traitement approprié + Filières de traitement :	Chiffres clefs en 2011 Charge maximale en entrée : 92 EH Débit entrant moyen : 27 m3/j Production de boues : 0 tMS/an Destinations des boues en 2011 (en tonnes de matières sèches par an) :  Absence de données	Milieu récepteur Bassin hydrographique : LOIRE-BRETAGNE Type : Eau douce de surface Nom : La Joyeuse Nom du bassin versant : L'ARNON Zone Sensible : Le Cher Sensibilité azote : Oui (Ar. du 22/02/2006) Sensibilité phosphore : Oui (Ar. du 22/02/2006) Voir le point de rejet (Double-cliquer sur le point pour l'effacer)
Agglomération d'assainissement Code de l'agglomération : 040000118187 Nom de l'agglomération : PREVERANGES Commune principale : PREVERANGES Tranche d'obligations : Taille < 200 EH Taille de l'agglomération en 2011 : 92 EH Somme des charges entrantes : 92 EH Somme des capacités nominales : 500 EH + Liste des communes de l'agglomération :	Conformité équipement (31/12/2012 : prévisionnel) : Oui Respect de la réglementation en 2011 Conforme en équipement au 31/12/2011 : Oui Conforme en performance en 2011 : Oui Respect de la réglementation en 2010 Respect de la réglementation en 2009 Respect de la réglementation en 2008	
Source : MEDDE - ROSEAU - Janvier 2013		

[précédent](#) | [suivant](#) | [accueil](#)

Le Bourg		
Description de la station Nom de la station : Le Bourg (Zoom sur la station) Code de la station : 0403172S0002 Nature de la station : Urbain Réglementation : Eau Région : AUVERGNE Département : 03 Date de mise en service : 13/06/2003 Service instructeur : DDT de l'Allier Maitre d'ouvrage : COMMUNE DE MESPLES Exploitant : COMMUNE DE MESPLES Commune d'implantation : MESPLES Capacité nominale : 75 EH Débit de référence : 11 m3/j Autosurveillance validée : non validé Traitement requis par la DERU : - Traitement approprié + Filières de traitement :	Chiffres clefs en 2011 Charge maximale en entrée : 50 EH Débit entrant moyen : 0 m3/j Production de boues : 0 tMS/an Destinations des boues en 2011 (en tonnes de matières sèches par an) :  Absence de données	Milieu récepteur Bassin hydrographique : LOIRE-BRETAGNE Type : Sol Nom : Nom du bassin versant : CHER Zone Sensible : Le Cher Sensibilité azote : Oui (Ar. du 22/02/2006) Sensibilité phosphore : Oui (Ar. du 22/02/2006) Voir le point de rejet (Double-cliquer sur le point pour l'effacer)
Agglomération d'assainissement Code de l'agglomération : 040000103172 Nom de l'agglomération : MESPLES 1 Commune principale : MESPLES Tranche d'obligations : Taille < 200 EH Taille de l'agglomération en 2011 : 50 EH Somme des charges entrantes : 50 EH Somme des capacités nominales : 75 EH + Liste des communes de l'agglomération :	Chiffres clefs en 2010 Chiffres clefs en 2009 Chiffres clefs en 2008	Conformité équipement (31/12/2012 : prévisionnel) : Oui Respect de la réglementation en 2011 Conforme en équipement au 31/12/2011 : Oui Conforme en performance en 2011 : Oui Respect de la réglementation en 2010 Respect de la réglementation en 2009 Respect de la réglementation en 2008

[précédent](#) | [suivant](#) | [accueil](#)

Source : MEDDE - ROSEAU - Janvier 2013

Rte du Montet

Description de la station

Nom de la station : Rte du Montet (Zoom sur la station)
Code de la station : 0403172S0001
Nature de la station : Urbain
Réglementation : Eau
Région : AUVERGNE
Département : 03
Date de mise en service : 12/06/1998
Service instructeur : DDT de l'Allier
Maitre d'ouvrage : COMMUNE DE MESPLES
Exploitant :
Commune d'implantation : MESPLES
Capacité nominale : 15 EH
Débit de référence : 2 m³/j
Autosurveillance validée : non validé
Traitement requis par la DERU :
 - Traitement approprié
 + Filières de traitement :

Agglomération d'assainissement

Code de l'agglomération : 040000203172
Nom de l'agglomération : MESPLES 2
Commune principale : MESPLES
Tranche d'obligations : Taille < 200 EH
Taille de l'agglomération en 2011 : 40 EH
Somme des charges entrantes : 40 EH
Somme des capacités nominales : 15 EH
 + Liste des communes de l'agglomération :

Chiffres clefs en 2011

Charge maximale en entrée : 40 EH
Débit entrant moyen : 0 m³/j
Production de boues : 0 tMS/an

Destinations des boues en 2011 (en tonnes de matières sèches par an) :



Chiffres clefs en 2010

Chiffres clefs en 2009

Chiffres clefs en 2008

Source : MEDDE - ROSEAU - Janvier 2013

Milieu récepteur

Bassin hydrographique : LOIRE-BRETAGNE
Type : Eau douce de surface
Nom : fossé puis l'Arnon
Nom du bassin versant : CHER

Zone Sensible : Le Cher
Sensibilité azote : Oui (Ar. du 22/02/2006)
Sensibilité phosphore : Oui (Ar. du 22/02/2006)

Voir le point de rejet (Double-cliquer sur le point pour l'effacer)

Conformité équipement (31/12/2012 : prévisionnel) : Oui

Respect de la réglementation en 2011

Conforme en équipement au 31/12/2011 : Oui
Conforme en performance en 2011 : Oui

Respect de la réglementation en 2010

Respect de la réglementation en 2009

Respect de la réglementation en 2008

[précédent](#) | [suivant](#) | [accueil](#)

**ANNEXE 2 :
EXEMPLE DE FICHE TERRAIN POUR LA SURVEILLANCE
DES CYANOBACTERIES**

E. 3 : Exemple de fiche d'observation visuelle de site

Description du point de prélèvement : _____

Date et heure du prélèvement : _____

Code du point de prélèvement : _____

Nom du préleveur : _____

Observations de terrain

Présence d'une couche d'écume : (oui/non); si oui : (à l'intérieur / à l'extérieur de la zone de baignade)

Épaisseur de la couche d'écume (cm) : _____

Surface de l'écume (m²) : _____

Couleur de l'écume : _____

Autres caractéristiques de la couche d'écume : _____ (*ininterrompue, dispersée*)

Dominance de cyanobactéries dans la masse d'eau: _____ (Oui/Non)

Caractéristiques de la dominance : _____ (*flocs, boules etc.*)

Force du vent : _____

Type de temps : _____ (*pluvieux, ensoleillé, nuageux*)

Temps prévu pour la semaine suivante : _____

Notes : _____ (*oiseaux/poissons morts, nombre de baigneurs etc.*)*: **Couche d'écume** : Couche ininterrompue d'algues qui est ou est presque opaque et qui a une surface d'au moins 1m².**: **Dominance de cyanobactéries** : Dominance visible de cyanobactéries dans la colonne d'eau sous forme d'amas ou de flocs vert fluo (mais parfois orangés..).**Mesure de terrain**

Profondeur de transparence (cm) : _____ (disque de Secchi)

Température de l'eau (°C) : _____

Valeur du pH : _____

Oxygène (optionel) : _____

Photo (no.) : _____

Croquis du lieu, avec report précis de la localisation des couches d'écume ou des zones avec une dominance de cyanobactéries dans l'eau.



**ANNEXE 3 :
EXEMPLE DE FICHE D'ALERTE EN CAS DE POLLUTION
AUX CYANOBACTERIES**

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
ET DES SOLIDARITÉSDirection Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTÉ-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 1

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleur diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Les analyses d'eau effectuées indiquent la présence de cyanobactéries à un nombre compris entre 20 000 et 100 000 cellules par millilitre.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

Certaines précautions doivent être respectées :

- Éviter d'ingérer de l'eau
- Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique
- Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après utilisation
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

Informations complémentaires :

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la Ddass, ou consulter le site internet : <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
ET DES SOLIDARITÉSDirection Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales

Service SANTÉ-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 2a

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Les analyses d'eau effectuées révèlent actuellement une quantité importante de cyanobactéries supérieure au seuil de 100 000 cellules par millilitre fixé par les organismes officiels ci-dessus mentionnés.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

A ce jour, la teneur en microcystines (l'une des toxines sécrétées par les cyanobactéries) est faible (inférieure à 25 µg/l).

Certaines précautions doivent être respectées :

- Ne pas se baigner ou pratiquer des activités nautiques dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes
- Eviter d'ingérer de l'eau
- Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique
- Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

Informations complémentaires :

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la Ddass, ou consulter le site internet : <http://pays-de-la-loire.sante.gouv.fr>



MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS
Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales
Service SANTÉ-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE TRES FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 2b

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la Ddass. Les analyses d'eau effectuées révèlent actuellement une quantité importante de cyanobactéries supérieure au seuil de 100 000 cellules par millilitre fixé par les organismes officiels ci-dessus mentionnés.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques. Les effets connus sont :

- Lors de contact avec l'eau, irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau, maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

A ce jour, la teneur en microcystines (l'une des toxines sécrétées par les cyanobactéries) est également très importante (supérieure à la recommandation de 25 µg/l).

Certaines précautions doivent être respectées :

- La baignade est interdite
- Lors de la pratique des activités de loisirs nautiques (le cas échéant consulter également la fiche jointe) :
 - ✓ Ne pas pratiquer dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes
 - ✓ Eviter un contact prolongé avec l'eau
 - ✓ Eviter d'ingérer de l'eau et de respirer des aérosols de l'eau
 - ✓ Prendre une douche soignée après l'activité nautique
 - ✓ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques
- En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche
- En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
- La consommation de poisson pêché sur ce site est déconseillée

Informations complémentaires

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la DDASS ou consulter le site internet : pays-de-la-loire.sante.gouv.fr



MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS
Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales
Service SANTE-ENVIRONNEMENT

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX DE LOISIRS

PRESENCE D'UNE TRES FORTE CONCENTRATION DE CYANOBACTERIES DANS L'EAU

Seuil d'alerte de niveau 3

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques qui peuvent proliférer dans les eaux douces. Elles ressemblent à des algues microscopiques de couleurs diverses allant du vert au bleu vif, pouvant former des dépôts ou des mousses à la surface de l'eau.

Les risques sanitaires liés aux situations de proliférations algales sont gérés sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France du 6 mai 2003. Ce site fait l'objet d'une surveillance de la part des gestionnaires et des services de la D.D.A.S.S. Il a été récemment observé sur ce site des dépôts abondants d'algues et d'écumes attestant très probablement d'une grande quantité de cyanobactéries.

Quels sont les effets sur la santé ?

Certaines espèces peuvent produire et libérer des toxines qui sont à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs ou les pratiquants d'activités nautiques.

Les effets actuellement connus sont les suivants :

- Lors de contact avec l'eau : irritations et rougeurs de la peau, du nez, de la gorge, des yeux, des muqueuses
- Lors de l'ingestion de l'eau : maux de ventre, diarrhée, nausées, vomissements

Certaines précautions doivent être respectées

- La baignade est interdite
- Toutes les activités nautiques sont interdites
- En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche
- en cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
- la consommation de poisson pêché sur ce site est interdite

Informations complémentaires

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter la mairie, la DDASS 49 ou consulter le site internet : pays-de-la-loire.sante.gouv.fr

ANNEXE 4 :
ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS DES ANALYSES
DES EAUX DE BAIGNADE (2003 – 2010)

Une analyse statistique des résultats des concentrations en Cyanobactéries mesurées dans les eaux de baignade du lac de Sidiailles entre 2005 et 2012 a été réalisée.

Les résultats de cette analyse statistique sont les suivants :

o **Analyse statistique descriptive**

Lac de Sidiailles	Cyanobactéries Cellules/ml
Nb valeurs	35
Moyenne	46 062
Médiane	27 440
Max	276 253
Min	1814
Percentile 95	108 435
Percentile 90	99 451
Ecartype	53 902

➤ **Moyenne**

La moyenne des concentrations en Cyanobactéries mesurées dans les eaux de baignade du lac de Sidiailles est élevée. En effet, elle est supérieure à la limite du seuil d'alerte 1 (20 000 Cell/ml) de la Circulaire DGS / SD7a n° 2003-270 du 4 juin 2003.

➤ **Médiane**

La médiane des concentrations en Cyanobactéries mesurées dans les eaux de baignade est égale à 27 440 Cell/mL. Cela signifie que 50% des valeurs sont inférieures à 27 440 Cell/mL - 50% des valeurs sont supérieures à 27 440 Cell/mL.

La valeur de la médiane (27 440 Cell/mL) est largement inférieure à la valeur moyenne (46 062 Cell/mL) : une forte disparité des valeurs est donc observée même si la moitié des concentrations reste peu élevée.

De plus, la différence entre les valeurs de la moyenne et de la médiane met en évidence que les concentrations en Cyanobactéries mesurées entre 2005 et 2012 dans les eaux de baignade du lac de Sidiailles n'ont pas une distribution symétrique.

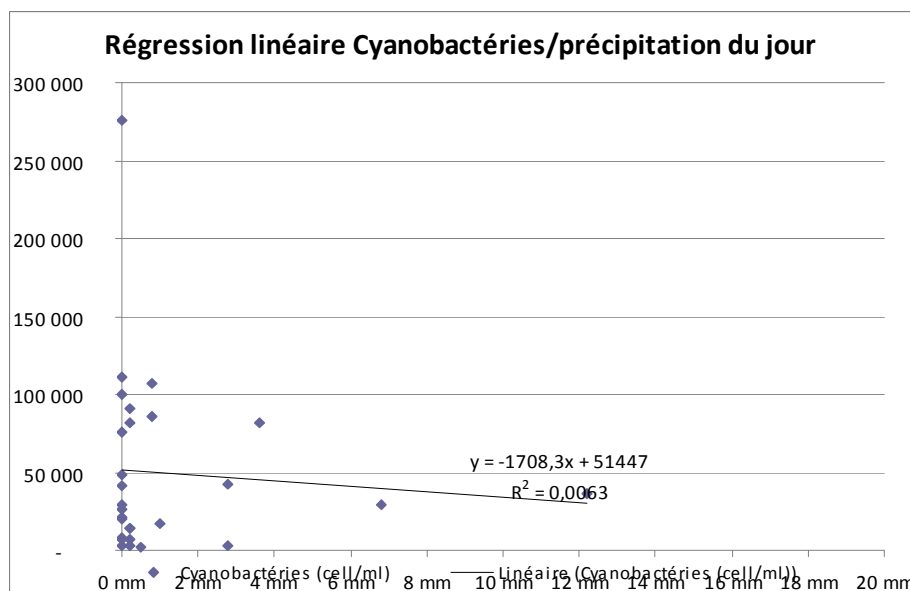
➤ **Indicateurs de dispersion**

L'écart type, calculé pour les concentrations en cyanobactéries mesurées entre 2005 et 2012 dans les eaux de baignade, est 1,17 fois plus grand que la valeur moyenne : une faible dispersion des concentrations est donc observée. La concentration moyenne calculée est donc représentative des concentrations mesurées entre 2005 et 2012.

o Régressions linéaires

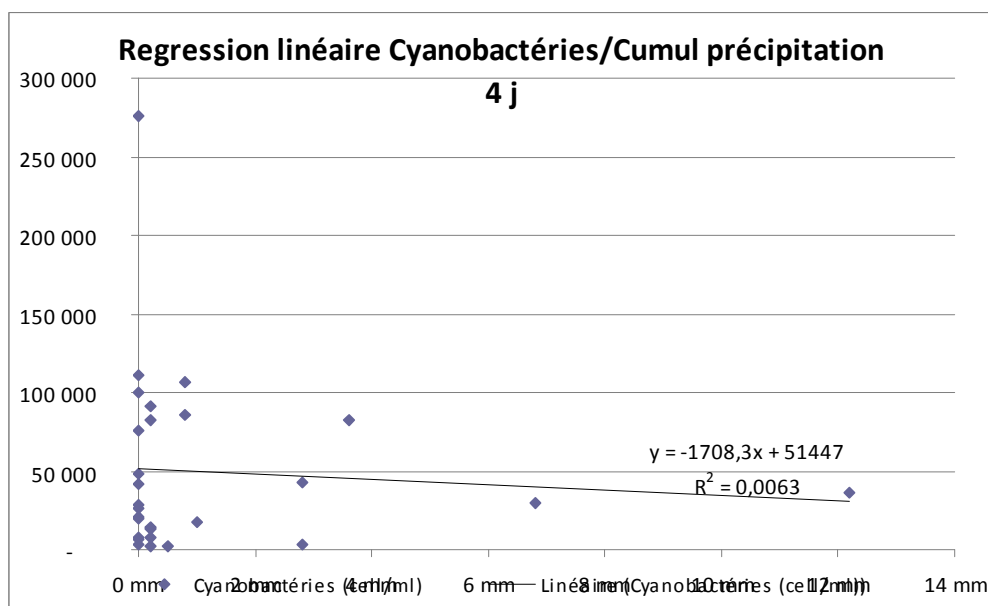
Des régressions linéaires ont été réalisées pour rechercher une éventuelle relation linéaire entre la concentration en cyanobactéries mesurées et différents paramètres (pluie, température de l'air, température de l'eau, pH, DCO).

- Cyanobactéries / pluie du jour du prélèvement (Pj)



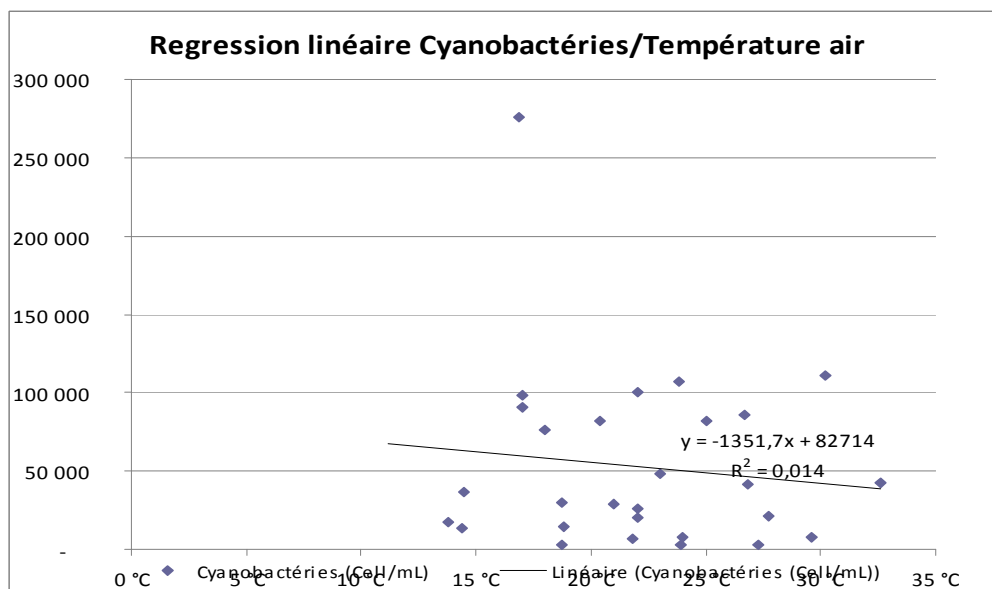
Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et la pluie mesurée le jour du prélèvement. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

- Cyanobactéries / pluie du jour du prélèvement et des 3 jours précédents (Pluvio 4j)



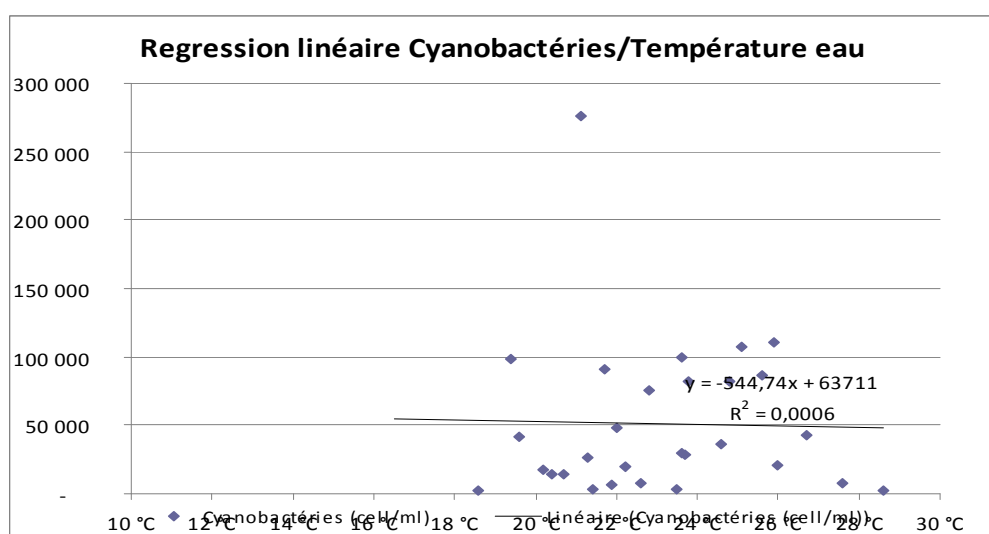
Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et la pluie mesurée le jour du prélèvement et les 3 jours précédents. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

- Cyanobactéries / température de l'air ambiant le jour du prélèvement (T°air)



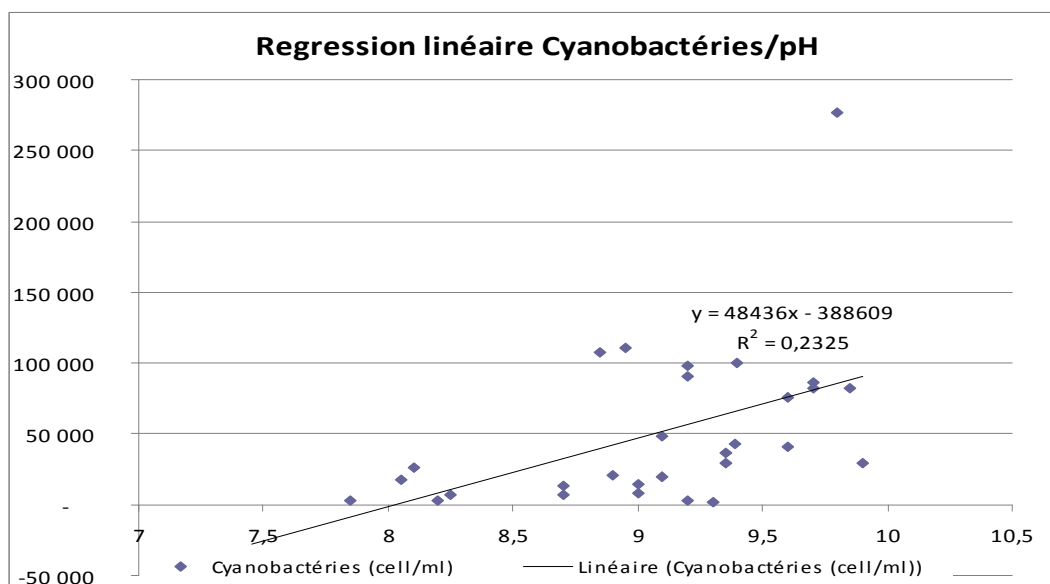
Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et la température de l'air ambiant mesurée le jour du prélèvement. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

- Cyanobactéries / température de l'eau de baignade le jour du prélèvement (Teau)



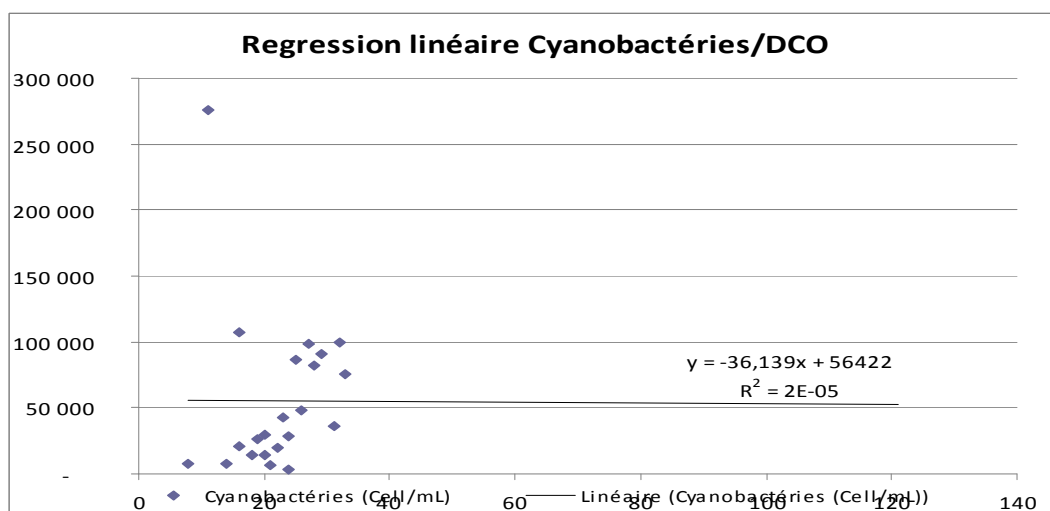
Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et la température de l'eau de baignade mesurée le jour du prélèvement. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

- Cyanobactéries / pH de l'eau de baignade le jour du prélèvement (pH)



Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et le pH de l'eau de baignade mesuré le jour du prélèvement. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

- Cyanobactéries / Demande chimique en Oxygène de l'eau de baignade le jour du prélèvement (DCO)



Aucune relation linéaire n'est mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries dans les échantillons et la demande chimique de l'eau de baignade mesurée le jour du prélèvement. En effet, le coefficient de régression linéaire est proche de « 0 ».

Aucune relation linéaire franche n'a été mise en évidence entre la concentration en Cyanobactéries et différentes conditions de pluviométrie, les conditions de température (air – eau) et les caractéristiques de l'eau de baignade (DCO).

Aucune corrélation entre les cyanobactéries et la qualité physico-chimique des eaux de baignade n'a pu être réalisée en l'absence de mesures (NH₄, NO₃, Pt notamment).

o ACP

Compte tenu du faible nombre d'évènements de déclassement par les cyanobactéries et en raison de l'absence de données sur la qualité physico-chimique des eaux de la retenue, notamment du point de vue des matières organiques, azotées et phosphorées, aucune étude ACP significative ne peut être réalisée.