



PROFIL DES EAUX DE BAIGNADE DU PLAN D'EAU D'ANSCHALD

Commune de Bromont-Lamothe

Avril 2018

Avril 2018

ÉLABORATION DU PROFIL DE L'EAU DE Baignade DU PLAN D'EAU D'ANSCHALD COMMUNE DE BROMONT-LAMOTHE (63)

Responsable de l'étude :

Jean-François NARDOT-PEYRILLE

Ont participé à l'étude :

Sandrine DELAVAUT

Jean-François NARDOT-PEYRILLE

Pascal CARLIER



46 av des Bénédictins
87000 LIMOGES
Tel : 05 55 03 25 13
Fax : 05 55 03 24 86
conseil@geonat.com

Table des matières

1	Contexte de l'étude.....	7
2	État des lieux.....	8
2.1	Localisation de la zone de baignade.....	8
2.2	Descriptif général du plan d'eau et de la zone de baignade.....	8
2.2.1	Le plan d'eau.....	8
2.2.1.1	Les caractéristiques de la retenue.....	8
2.2.1.2	La gestion de la retenue.....	9
2.2.2	La zone de baignade.....	9
2.3	Usages du plan d'eau.....	11
2.3.1	Présentation des différents usages.....	12
2.3.1.1	La pratique de l'activité pêche.....	12
2.3.1.2	Les activités nautiques.....	12
2.3.1.3	Autres activités.....	12
2.4	Descriptif de l'activité baignade.....	12
2.5	Historique de la qualité de l'eau.....	13
2.5.1	Rappel du contexte réglementaire.....	13
2.5.1.1	La directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive n° 76-160.....	13
2.5.1.2	Les cyanobactéries.....	14
2.5.2	La qualité bactériologique de la baignade du plan d'eau d'Anschald.....	15
2.5.2.1	La directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive n° 76-160.....	15
2.5.3	Les cyanobactéries.....	16
2.5.3.1	Les résultats de qualité au niveau du suivi des cyanobactéries au cours des 5 dernières années.....	16
2.5.3.2	Les conditions d'apparition des cyanobactéries.....	17
2.5.3.3	Étude réalisée en 2008.....	17
2.5.4	La transparence :.....	17
2.5.5	Les autres pollutions.....	18
2.5.6	Cas des pathologies.....	18
2.5.6.1	La leptospirose.....	18
2.5.6.2	La dermatite du baigneur.....	20
2.5.7	Conclusion sur l'historique de la qualité d'eau de baignade du plan d'eau d'Anschald.....	20
3	Description du bassin versant.....	21
3.1	Contexte géographique et naturel.....	21
3.1.1	Région et département.....	21
3.1.2	Paysage et relief.....	21

3.1.3 Zones naturelles protégées.....	22
3.1.4 Occupation des sols.....	22
3.2 Contexte géologique, hydrogéologique et pédologique.....	23
3.2.1 Géologie.....	23
3.2.2 Pédologie.....	24
3.3 Contexte climatique.....	24
3.3.1 Pluviométrie et températures.....	24
3.3.2 Vents.....	25
3.4 Contexte hydrographique.....	26
3.4.1 Cours d'eau.....	27
3.4.2 Pente et morphologie.....	27
3.4.3 Débit.....	27
3.4.4 Le temps de renouvellement.....	28
3.5 Démarche de gestion intégrée.....	28
3.5.1 Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne.....	28
3.5.2 le SAGE « Sioule ».....	29
3.5.3 Le Contrat territorial « Sioule et affluents » 2014-2018.....	29
3.6 Contexte démographique et humain.....	30
3.6.1 Population permanente et saisonnière, évolution démographique.....	30
3.6.1.1 Population permanente et saisonnière.....	30
3.6.1.2 Perspectives d'évolution démographique.....	32
3.6.2 Activités agricoles.....	32
3.6.3 Urbanisation et assainissement.....	37
3.6.3.1 L'urbanisation.....	37
3.6.3.2 L'assainissement.....	37
3.6.4 Activités industrielles.....	39
3.6.5 Axes routiers et ferroviaires.....	40
3.6.5.1 Les axes routiers.....	40
3.6.5.2 L'axe ferroviaire.....	41
3.7 Conclusion sur l'état des lieux du bassin versant.....	41
4 Diagnostic.....	42
4.1 Délimitation de la zone d'étude.....	42
4.2 Inventaire des pollutions.....	42
4.2.1 Les différents types de pollutions : présentation théorique.....	42
4.2.1.1 Les pollutions agricoles.....	43
4.2.1.2 Les pollutions industrielles.....	44
4.2.1.3 Les pollutions urbaines et domestiques.....	45
4.2.2 Les différentes sources potentielles de pollutions.....	47

4.2.2.1 Les pollutions agricoles.....	47
a Les parcelles riveraines, piétinement et abreuvement.....	47
b Bâtiments d'élevage et stockage des effluents.....	48
4.2.2.2 Les pollutions liées aux eaux usées.....	48
a L'assainissement collectif.....	48
b L'assainissement non collectif.....	48
4.2.2.3 Les pollutions liées à l'urbanisation.....	49
a Toitures et surfaces bâties.....	49
b Les parkings.....	50
c Le réseau routier.....	50
4.2.2.4 Les autres pollutions.....	51
a L'activité pêche.....	51
b L'activité baignade.....	51
4.2.3 Les sources de pollution bactériologiques :	51
4.2.4 Le développement de cyanobactéries.....	52
4.2.5 Les autres sources de pollutions.....	52
4.2.5.1 Les animaux.....	52
a Les animaux domestiques.....	52
b Les animaux sauvages.....	52
4.2.5.2 La présence d'ouvrages hydrauliques, de plans d'eau ou de retenues à l'amont du lac d'Anschald.....	53
4.2.5.3 Les dépôts sauvages.....	53
4.2.5.4 La pollution atmosphérique.....	53
4.2.6 Les pollutions accidentelles.....	53
4.2.6.1 Le réseau routier.....	53
4.2.6.2 Les industries.....	53
4.2.6.3 Le déstockage de phosphore dans le milieu aquatique.....	54
4.2.6.4 La sylviculture.....	54
4.2.6.5 Les actes de malveillance.....	54
4.3 Hiérarchisation des sources de pollutions potentielles pour le lac d'Anschald.....	54
4.3.1 Méthodologie employée.....	54
4.3.1.1 Présentation générale théorique.....	54
4.3.1.2 L'application à l'étude du profil de baignade.....	55
4.3.2 Résultats.....	55
4.3.2.1 Les pollutions microbiologiques.....	56
a Le « bruit de fond » bactérien.....	56
b Calculs de l'évolution des activités pour dépasser le seuil des 1 800 UFC/100 ml :	59
4.3.2.2 Bilan des apports de phosphore dans le lac d'Anschald.....	60

4.3.3 Hiérarchisation et bilan des sources de pollution.....	62
4.3.3.1 Hiérarchisation.....	62
4.3.3.2 Bilan.....	63
5 Mesures de gestion.....	64
5.1 Études réalisées.....	64
5.2 Actions déjà mises en œuvre et à poursuivre.....	65
5.2.1 Sur le bassin versant.....	65
5.2.2 Sur le plan d'eau.....	66
5.2.3 Sur la baignade.....	66
5.3 Actions nouvelles à engager.....	67
5.3.1 Actions liées aux pollutions potentielles.....	67
5.3.2 Action liée à la réglementation.....	67
5.4 Mesures de gestion en cas de pollution accidentelles.....	67
5.5 Mesures de gestion de crise.....	68
6 Révision du profil.....	71
7 Fiche de synthèse.....	72
8 Annexes.....	74

1 Contexte de l'étude

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

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

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

Il est réalisé en trois phases :

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

2 État des lieux

2.1 Localisation de la zone de baignade

La zone de baignade, du plan d'eau d'Anschald, est située dans le département du Puy de Dôme, sur le territoire de la commune de Bromont-Lamothe.

Celle-ci est située au centre-ouest du département de la Corrèze à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de Clermont-Ferrand. Elle compte 1 001 habitants, selon le recensement de 2014.

Le bassin versant est rattaché à huit masses d'eau cours d'eau et une masse d'eau plan d'eau.

2.2 Descriptif général du plan d'eau et de la zone de baignade

2.2.1 Le plan d'eau

2.2.1.1 Les caractéristiques de la retenue

Le plan d'eau d'Anschald a été créé en 1986. Il a le statut « d'eaux libres ».

Il couvre une superficie d'environ 20 ha. Sa profondeur maximale est de 22 m au droit de l'ouvrage.

La dernière bathymétrie, réalisée par EDF en juin 2012, indique que le plan d'eau a une capacité de 1,1 millions de m³, à la cote maximale .

Le plan d'eau est alimenté par une prise d'eau amont, située en rive droite de la Sioule, à la sortie nord de Pontgibaud (altitude environ 660 m). La galerie d'amenée (1 038 m) part en souille sous la rivière, traverse la vallée et débouche dans le plan d'eau. La galerie se poursuit en souterrain et de façon rectiligne, sur une distance de 5,5 km. Elle rejoint l'usine hydroélectrique de Montfermy.

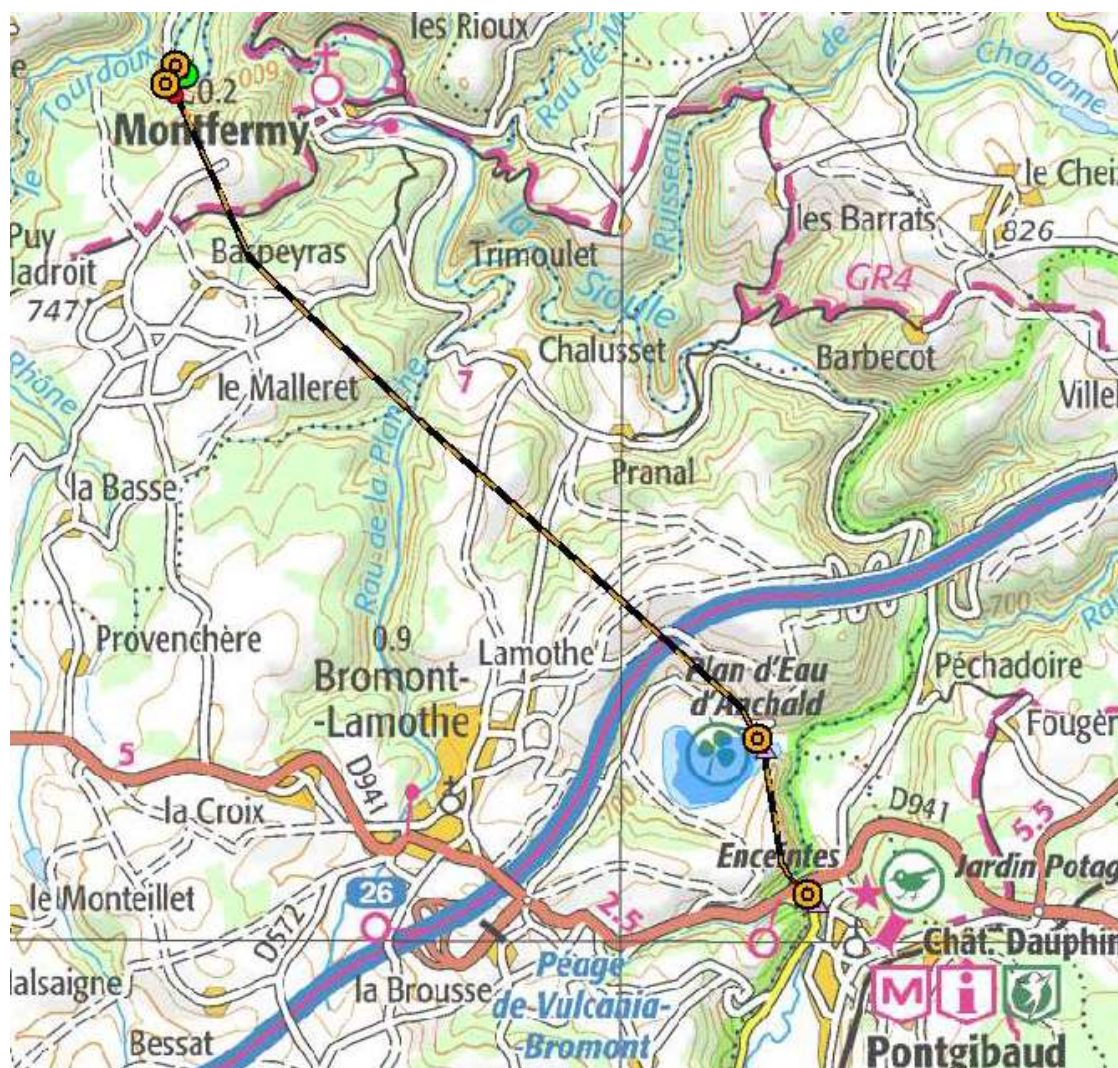


Illustration 1 : Localisation des aménagements de l'usine hydroélectrique de Montfermy (source « Aménagement de Montfermy – Déplacement des atterrissements à l'aval de l'usine - EDF)

2.2.1.2 La gestion de la retenue

La dernière vidange totale remonte à 2002.

Depuis quelques années, EDF procède à une ou deux chasses de sédiments par an, au niveau de la prise d'eau de Pontgibaud, permettant ainsi l'évacuation d'une partie des sédiments accumulés, au droit de la prise d'eau.

2.2.2 La zone de baignade

L'accès au plan d'eau se fait par une route qui part du rond-point situé à proximité de la gare de péage de Pontgibaud-Manzat Bromont-Lamothe.

Deux parkings permettent aux visiteurs de stationner à proximité du site de baignade :

- un premier bitumé, à l'entrée du site
- un second enherbé, adjacent au premier, qui est ouvert lorsque le parking bitumé est complètement occupé.

Afin d'éviter les problèmes d'accessibilité des secours, le stationnement sur la chaussée et les bas côtés sont interdits. La municipalité doit matérialiser cette interdiction.



Illustration 2 : Parking bitumé (crédit photo : Géonat)



Illustration 3 : Parking annexe enherbé (crédit photo : Géonat)

La rive de la zone de baignade est constituée de sable et d'une zone herbacée et arborée (chêne pédonculé, pin sylvestre, tilleul, bouleau). Une aire de jeux pour enfants est installée ainsi qu'un boulodrome et des tables de pique-nique. Le site dispose de plusieurs poubelles.

Un local abritant un snack et des toilettes est également présent sur le site.



Illustration 4 : Rive de la zone de baignade (crédit photo : Géonat)



Illustration 5 : Rive de la zone de baignade (crédit photo : Géonat)

La zone de baignade est en rive gauche du plan d'eau. Elle est composée uniquement d'un grand bain avec les caractéristiques suivantes :

- une surface d'environ 1 700 m²
- 20 m au plus large
- une longueur de ligne d'eau d'environ 130 m
- une profondeur maximum supérieure à 2 m



*Illustration 6 : Zone de baignade, vue de la plage
(crédit photo : Géonat)*

L'équipement sanitaire se compose d'un bloc sanitaire situé près du local abritant le snack. Il comprend 3 urinoirs, 4 toilettes et 2 points d'eau potable. Ces installations ne sont pas aménagées pour recevoir des personnes à mobilité réduite.

Six douches extérieures et 4 cabines sont également présentes.



Illustration 7 : Vue des douches extérieures (crédit photo : géonat)



Illustration 8 : Vue du bloc sanitaire (crédit photo : Géonat)

L'entretien du site est effectué tous les jours et consiste au ramassage des poubelles, à l'entretien des toilettes.

La recharge en sable de la rive de la zone de baignade est réalisée autant que de besoin. La dernière recharge date de 2014.

Un descriptif de la zone de baignade est présenté en annexe 1.

2.3 Usages du plan d'eau

Le plan d'eau d'Anschald permet de pratiquer de nombreuses activités.

L'arrêté préfectoral n° 15-00721 du 10 juillet 2015 régit les conditions d'utilisation du plan d'eau (annexe 2).

2.3.1 Présentation des différents usages

Ainsi, en plus de la baignade, les activités suivantes sont pratiquées :

2.3.1.1 La pratique de l'activité pêche

Le plan d'eau d'Anschald est classé en 1^o catégorie piscicole.

L'activité pêche est gérée par l'AAPPMA « la Gibaldipontine » à Pontgibaud qui regroupe environ 350 adhérents.

Le cheptel piscicole est constitué de truites farios et arc-en-ciel, de brèmes, de gardons et de carpes.

L'AAPPMA procède à deux lâchers de truites arc-en-ciel, le premier avant l'ouverture de la pêche et le second en début d'été.

L'amorçage est interdit. L'utilisation d'asticots et de larves de diptères est autorisée sur l'hameçon.

La pratique de la pêche en embarcation est interdite. Seuls sont autorisés les engins pneumatiques propulsés par palmes (float-tubes) dans la zone autorisée et spécifiée dans l'arrêté préfectoral cité ci-dessus.

La fréquentation est difficile à mesurer. Elle est estimée à :

- environ 70 pêcheurs le jour de l'ouverture
- environ une trentaine de pêcheurs par jour, en dehors de la période estivale et une quinzaine durant la période estivale
- 2 carpistes par jour, en moyenne

2.3.1.2 Les activités nautiques

L'arrêté municipal du 26 mai 2008, dans son article 6, précise que la navigation à moteur et le motonautisme, sous toutes ses formes, sont interdits (annexe 3).

Seule est autorisée la pratique du canoë, du pédalo et du paddle dans la zone autorisée et spécifiée dans l'arrêté préfectoral cité ci-dessus.

2.3.1.3 Autres activités

D'autres activités sont pratiquées :

- la pétanque avec la présence d'un boulodrome
- une aire de jeux pour enfants

Aucune manifestation nautique, ni d'épreuves sportives ne sont organisées sur le plan d'eau.

Un snack complète l'offre de services sur le site

2.4 Descriptif de l'activité baignade

La baignade n'est pas surveillée. La pratique de la baignade se réalise aux risques et périls de chaque baigneurs.

Le nombre de visiteurs quotidiens varie en fonction des conditions climatiques. La fréquentation moyenne journalière avoisine 50 personnes. La fréquentation maximale du site peut atteindre jusqu'à 500 personnes.

L'article 7 de l'arrêté municipal du 26 mai 2008 précise que l'accès à la plage et la baignade sont interdits

aux animaux domestiques (annexe 3). Deux panneaux, installés au niveau de la plage rappellent cette interdiction.



Illustration 9 : Panneau interdisant l'accès à la plage des animaux domestiques (crédit photo : Géonat)

2.5 Historique de la qualité de l'eau

2.5.1 Rappel du contexte réglementaire

Conformément à la réglementation en vigueur, des mesures de la qualité de l'eau sont réalisées plusieurs fois durant la saison balnéaire par les services de l'ARS (Agence Régionale de Santé). La première est généralement réalisée mi-juin, avant l'ouverture de la baignade, puis des prélèvements sont réalisés tous les 15 jours jusqu'à la fin de la saison estivale. Le point de prélèvement de l'eau est situé dans la zone de baignade (annexe 1).

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

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

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

2.5.1.1 La directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive n° 76-160

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

Escherichia coli	Entérocoques intestinaux				
		Percentile 95 < 200	200 < Percentile 95 < 400	Percentile 95 > 400 et Percentile 90 < 300	Percentile 90 > 300
	Percentile 95 < 500	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	500 < percentile 95 < 1000	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 1000 et percentile 90 < 900	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 900	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

Tableau 1: Grille de qualité microbiologique pour les eaux de baignade intérieures (directive 2006/7/CE du Parlement Européen)

Le classement de la qualité de l'eau de baignade selon cette Directive est entré en vigueur en 2013. Le classement s'effectue sur les résultats analytiques des quatre années précédentes et non plus sur une seule année.

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

Ces seuils sont les suivants :

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

La note d'information N° DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014 permet de caractériser la qualité microbiologique instantanée d'un prélèvement, selon les critères suivants, pour l'eau douce.

Qualification d'un prélèvement	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)
BON	≤ 100	≤ 100
MOYEN	> 100 et ≤ 1 800	> 100 et ≤ 660
MAUVAIS	> 1 800	> 660

2.5.1.2 Les cyanobactéries

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

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

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

La note d'information N° DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement,

d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014 précise certains éléments relatifs au suivi des cyanobactéries. Ainsi, la surveillance s'établit selon le dénombrement des cyanobactéries, avec une identification aux genres, notamment des espèces toxigènes. Le dénombrement doit être mensuel, dans la mesure du possible. Lorsque les proliférations de cyanobactéries ont été connues par le passé (2 prélèvements supérieurs à 20 000 cellules/ml plus ou moins 20 % lors de l'année n-1), la fréquence de surveillance passe à une fois tous les 15 jours (annexe 4).

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

2.5.2 La qualité bactériologique de la baignade du plan d'eau d'Anschald

Le point de prélèvement d'eau de l'ARS se situe au niveau de la zone de baignade.

2.5.2.1 La directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive n° 76-160

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

Sur le plan d'eau d'Anschald, les résultats obtenus au cours des saisons passées (2014 à 2017), selon la directive n° 2006/7/CE, sont les suivants :

2014	2015	2016	2017
Excellente	Excellente	Excellente	Excellente

Tableau 2 : *Qualité des eaux de baignade du plan d'eau d'Anschald*
(source : Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé)

Les calculs des percentiles conformément à la Directive 2006/7/CE indiquent que **les eaux de baignade des quatre dernières saisons estivales ont été classées en qualité excellente.**

Les concentrations mesurées par l'ARS en Entérocoques et E. coli depuis 2014 sont variables : la plupart estimation inférieures au seuil de détection de 15 UFC/100 ml (pour des eaux de baignade), alors que les concentrations les plus élevées ont été de 1 254 UFC/100 ml pour E. coli (le 16 juin 2016), et de 220 UFC/100 ml pour entérocoques, le 13 août 2014.

La corrélation entre les concentrations en E. coli et entérocoques et la pluviométrie est difficile à mettre en évidence (annexes 6 et 7).

Sur les huit concentrations en E. coli supérieures à 15 UFC/100 ml, cinq font suite à un cumul de 5 jours de précipitations supérieures à 20 mm (en orange dans le tableau de l'annexe 7). Les trois autres concentrations font suite à un cumul moindre de précipitations, compris entre 7 et 11,9 mm (en bleu dans le tableau en annexe 7).

L'analyse des résultats des prélèvements fait également ressortir l'existence de concentrations en E. coli inférieures ou égales à 15 UFC/100 ml suite à un cumul de précipitations compris entre 11 et 20 mm (en

vert dans le tableau de l'annexe 7). Les autres résultats indiquent une concentration inférieure ou égale à 15 UFC/100 ml suite à un cumul de précipitations inférieure ou égale à 8,2 mm.

2.5.3 Les cyanobactéries

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

Elles se développent principalement dans les milieux lenticques, où l'eau se réchauffe rapidement. Un bloom peut se produire lors d'un apport important en phosphore dans l'eau.

2.5.3.1 Les résultats de qualité au niveau du suivi des cyanobactéries au cours des 5 dernières années

Le plan d'eau d'Anschald fait fréquemment l'objet de développements de cyanobactéries.

Les années 2013, 2015 et 2017 ont été les années les plus favorables à leur développement.

En 2013, 4 des 5 prélèvements, effectués durant cette saison estivale, ont montré des concentrations en cyanobactéries supérieures au seuil des 20 000 cellules/ml, nécessitant l'information du public.

Néanmoins, aucune de ces concentrations n'a été supérieure au seuil des 100 000 cellules/ml.

En 2015, 4 des 5 prélèvements ont également montré des concentrations en cyanobactéries supérieures au seuil des 20 000 cellules/ml, nécessitant l'information du public.

Néanmoins, aucune de ces concentrations n'a été supérieure au seuil des 100 000 cellules/ml.

En 2017, 4 des 5 prélèvements ont également montré des concentrations en cyanobactéries supérieures au seuil des 20 000 cellules/ml, nécessitant l'information du public. Les concentrations en cyanobactéries les plus élevées ont dépassé les 80 000 cellules/ml, le 22 août 2017.

La note d'information N° DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014 précise certains éléments relatifs au suivi des cyanobactéries (cf . paragraphe correspondant). Elle prend également en compte le dénombrement des cellules potentiellement toxiques et modifie les seuils et recommandations.

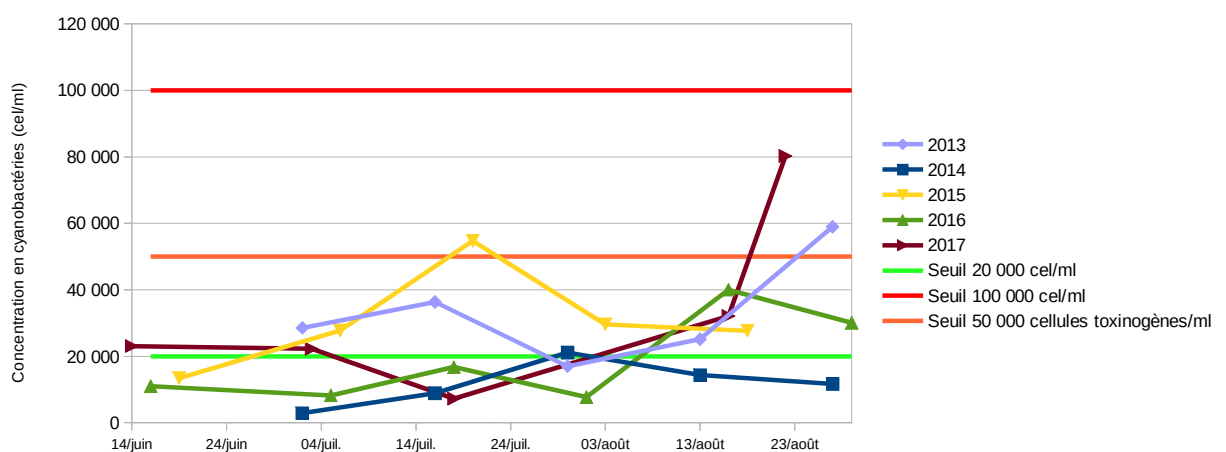


Illustration 7 : Évolution des concentrations en cyanobactéries depuis 2013 sur le lac d'Anschald

Ainsi, depuis la parution de cette note d'information, un seul prélèvement fait état d'une concentration supérieure à 50 000 cellules toxigènes, le 22 août 2017 avec une concentration de 62 850 cellules toxigènes/ml. La baignade n'a cependant pas été interdite.

Les développements de cyanobactéries dans le lac d'Anschald sont fréquents. Ils n'ont cependant pas nécessité la fermeture de l'activité baignade.

2.5.3.2 Les conditions d'apparition des cyanobactéries

En l'absence de relevés concernant la température de l'eau et celle de l'air et des conditions météorologiques durant la période estivale, il n'est pas possible d'établir de corrélations fiables entre les conditions météorologiques du site et le développement en nombre plus ou moins important de cyanobactéries.

2.5.3.3 Étude réalisée en 2008

Une étude a été réalisée sur les cyanobactéries en 2008, par Athos environnement et l'université Blaise Pascal de Clermont-Ferrant. Des suivis et prélèvements de cyanobactéries avaient été effectués dans le cadre du contrôle sanitaire au cours de la saison estivale de cette année.

Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Date	Dénombrement (cellules/ml)	Genres rencontrés	Microcystines (µg/l)	Température de l'eau (°C)	pH	Transparence (m)	Niveau de risque
03/06/2008	16 200	Synechococcus maj (85 %) (+ Romeria)		13,2	7,35	Hauteur d'eau insuffisante (< 1 m)	Ia
24/06/2008	6 100	Synechococcus maj (80 %)		16,8	7,35	> 1 m	Ia
03/07/2008	3 700	Synechococcus non maj (47 %) (+ Spirulina, Synechococcus capitalus)		19	8,35	0,8	Ia
16/07/2008	25 359	Pseudanabaena, Synechocystis		17,5	8,75	> 1 m	Ib
21/07/2008	7 900	Aphanocapsa non maj (39 %) (+ Synechococcus)		19,7	9,5	> 1 m	Ia
30/07/2008	617 400	Synechocystis maj (96 %) + (Synechococcus)	< 0,7	22,7	8,95	0,9	Ila
04/08/2008	25 700	Synechocystis, Synechococcus capitalus maj (54 %) (+ Merismopedia)		21,8	9,5	0,9	Ib
13/08/2008	154 600	Synechococcus maj (58 %) (+ Synechocystis)	< 0,7	19,7	9,35	0,8	Ila
18/08/2008	175 600	Synechococcus capitalus maj (63 %) (+ Synechocystis)	< 0,7	19,7	9,44	0,8	Ila
27/08/2008	1 003 100	Synechococcus capitalus maj (98 %) (+ Synechocystis, Microcystis, Aphanocapsa)	< 0,7	20,6	9,45	> 1m	Ila
22/09/2008	7 900	Synechococcus non maj (9 %) (+ Synechocystis)					Ia

Tableau 3 : Dénombrement de cyanobactéries (source : Étude Athos Environnement et Université Blaise Pascal - 2008)

Ce tableau montre une présence importante de cyanobactéries dépassant le million de cellules le 27 août 2008, entraînant une augmentation significative du pH dans la retenue.

Le lac montrait des blooms de cyanobactéries rendant impropre la pratique de la baignade et semblant indiquer un milieu eutrophisé.

Cette situation a d'ailleurs été confirmée au cours de l'étude réalisée :

« La concentration en phosphore total de 1 164,6 mg P/kg de sédiment est élevée et correspond à un lac eutrophe. »

2.5.4 La transparence :

Rappel : La directive 2006/7/CE du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade a abrogé la Directive 76/160. La nouvelle réglementation ne fixe aucun seuil, ni aucune obligation en matière de transparence.

La directive 76/160 fixait le seuil minimum de la transparence de l'eau à 1 m de profondeur afin d'assurer la sécurité et permettre une surveillance optimale par le maître nageur. Pour des raisons de sécurité, la surveillance de ce paramètre s'avère cependant nécessaire.

Sur les 23 relevés de la transparence réalisés par l'ARS, sur la période étudiée, les 2/3 indiquaient une transparence supérieure ou égale à 1 mètre.

La transparence de l'eau de baignade est une valeur variable en fonction de nombreux paramètres (conditions météorologiques, la fréquentation de la baignade, ...). Au niveau de la baignade du plan d'eau d'Anschald, la valeur minimale est souvent atteinte.

2.5.5 Les autres pollutions

Durant les cinq dernières saisons balnéaires, aucun dépôt suspect, ni aucune mousse n'ont été observés.

Aucune pollution particulière n'a été signalée au cours des années précédentes, au niveau de la zone de baignade du plan d'eau d'Anschald.

2.5.6 Cas des pathologies

2.5.6.1 La leptospirose

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

La contamination humaine est liée au contact direct avec les animaux malades et leur urine, mais surtout avec l'environnement souillé. Les symptômes sont comparables à un état grippal : fièvre élevée, céphalées, myalgies..., accompagnés parfois de manifestations viscérales (foie, rein...). Un dépistage précoce et un traitement par des antibiotiques favorisent une guérison rapide et diminuent les risques de complication.

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

Entre 2008 et 2014, entre 341 et 627 cas de leptospiroses ont été diagnostiqués chaque année en métropole. Le tableau ci-dessous présente la répartition annuelle des cas de leptospirose, en France métropolitaine.

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre de cas	341	197	281	230	347	385	627

Tableau 4: Nombre de cas annuel de leptospirose identifié (source : www.invs.sante.fr)

Il est à noter une augmentation de près de 63 % du nombre de cas de leptospirose, en France métropolitaine, entre 2013 et 2014.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des cas de leptospirose, en Auvergne et dans le département du Puy de Dôme.

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nombre de cas région Auvergne	8	4	5	3	2	7	8
Nombre de cas Puy de Dôme	3	2	1	2	0	0	2

Tableau 5 : Évolution du nombre de cas de leptospirose en Auvergne et dans le Puy de Dôme (source : CNR de la leptospirose – Institut Pasteur)

Le nombre de cas déclaré de leptospirose dans le département du Puy de Dôme a augmenté de 200 % entre 2013 et 2014.

Le tableau suivant présente l'incidence de la leptospirose (nombre de cas pour 100 000 hab / nombre d'habitants) de la région Auvergne, de 2008 à 2014.

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Incidence moyenne annuelle (calculée sur 100 000 hab)	0,6	0,3	0,37	0,22	0,15	0,52	0,59

Tableau 6 : Incidence de la leptospirose en Auvergne (source : CNR de la leptospirose – Institut Pasteur)

L'année colorée correspond à l'année pour laquelle l'incidence moyenne régionale est supérieure à celle nationale. Sur la période écoulée, l'incidence moyenne régionale est inférieure à celle nationale sur les 6 dernières années.

En 2014, l'incidence moyenne nationale était de 0,98 cas pour 100 000 habitants. L'incidence moyenne régionale était de 0,59 cas pour 100 000 habitants.

La répartition annuelle des cas en France métropolitaine confirme le caractère saisonnier de la leptospirose. On observe un pic estivo-automnal avec plus de 50 % des cas se répartissant entre les mois d'août à octobre (source : www.invs.sante.fr).

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

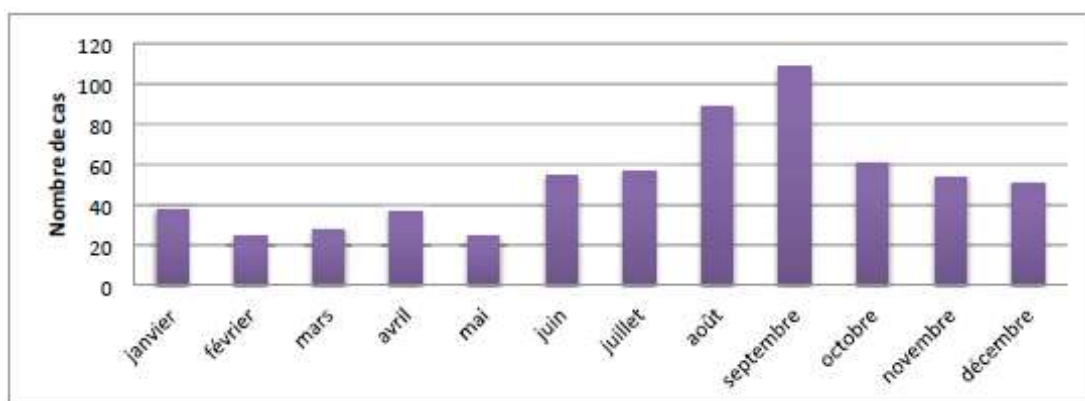


Tableau 7 : Répartition mensuelle des cas de leptospirose en France métropolitaine (source : CNR de la leptospirose – Institut pasteur)

Aucun cas de leptospirose n'a été mis en évidence après une baignade dans le plan d'eau d'Anschald.

2.5.6.2 La dermatite du baigneur

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

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

Pour lutter contre cette maladie, il est conseillé aux baigneurs de prendre une douche après la baignade, et de se sécher vigoureusement le corps avec une serviette de bain. Certains produits anti-moustique contiennent un répulsif qui aurait une action contre les larves. Des lotions anti-démangeaison permettent de stopper les effets de cette maladie.

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

2.5.7 Conclusion sur l'historique de la qualité d'eau de baignade du plan d'eau d'Anschald

La qualité d'eau de la zone de baignade du plan d'eau, au cours des 4 années précédentes, n'a montré aucune pollution avérée mais des développements de cyanobactéries réguliers, parfois importants.

La qualité de l'eau du plan d'eau d'Anschald est d'excellente qualité concernant les paramètres microbiologiques, relativement à la Directive 2006/7/CE. A ce titre, le risque de pollution des eaux de baignade n'est pas avéré, et le profil de baignade sera de type I.

Les développements de cyanobactéries ont été fréquents de 2013 à 2017, sans pour autant entraîner la fermeture de la baignade. Une grande vigilance sur ce paramètre est donc nécessaire.

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

3 Description du bassin versant

3.1 Contexte géographique et naturel

3.1.1 Région et département

Le bassin versant du plan d'eau d'Anschald est situé en région Auvergne-Rhône-Alpes, dans le département du Puy de Dôme.

Il couvre une superficie totale de 398 km². Il est composé d'un bassin versant naturel et d'un bassin versant artificiel, dont les superficies sont les suivantes (annexe 8):

BV Plan d'eau d'Anschald	Superficie en ha	Superficie en km ²
Bassin artificiel	39 551	395,51
Bassin naturel	278	2,78

Tableau 8 : Bassins versants naturel et artificiel du plan d'eau d'Anschald

3.1.2 Paysage et relief

Le bassin versant est situé sur 4 entités paysagères (annexe 9) :

→ les campagnes d'altitude sont composées de plusieurs entités géographiques

Celle située sur le territoire, à l'ouest, correspond à l'entité géographique des « Combrailles ». Elle correspond à un plateau cristallin de collines et de vallons creusés par différents cours d'eau, dont la Sioule. Les « Combrailles » sont parsemés de nombreux étangs et sont composés de landes, de bocages, de forêts et de prairies.

→ les hautes terres composées de plusieurs entités géographiques

Celle située sur le territoire, au sud, correspond à l'entité géographique des « Monts Dore » et celle située à l'est correspond à la « chaîne des puys ».

➤ « Les Monts Dore » :

Le massif des « Monts Dore » est un massif volcanique où sont présents de nombreux lacs. L'érosion glaciaire a favorisé la formation de nombreux espaces (cirques, cascades, tourbières, ...). Les sommets sont presque tous aménagés. Ces diverses richesses naturelles ont contribué au développement de plusieurs pratiques touristiques (thermalisme, sports d'hiver et de tourisme-nature).

➤ La « chaîne des Puys » :

Elle correspond à l'alignement volcanique de presque 80 puys. Cette entité est caractérisée, d'une part, par une présence importante de l'eau mais sous la forme d'infiltration et non pas d'écoulement en surface. Les résurgences sont localisées à la périphérie de cet ensemble. Le sous-sol a été exploité (carrières de pouzzolane). Les changements de pratiques agricoles, délaissement de l'élevage ovin au profit de l'élevage bovins (vaches laitières) ont contribué à modifier les paysages. Ainsi, l'entretien des pâtures de pentes a été abandonné, favorisant le reboisement naturel (forêts de feuillus) ou par plantation (résineux).

→ Les vallées, gorges et défiles composés de plusieurs entités géographiques

Celle située sur le territoire s'étend du centre vers le nord et correspond à l'entité géographique « vallée et gorges de la Sioule ». Dans le bassin versant, la Sioule méandre dans une petite vallée jusqu'à Pontgibaud. C'est à partir de Pontgibaud qu'elle s'écoule dans des gorges.

Le plan d'eau est situé à 650 m d'altitude. Le point culminant du bassin versant est de 1 529 m, au Puy de l'Aiguiller, au sud. La pente maximale du bassin versant est de 3,5 %, ce qui aura pour conséquence des ruissellements importants.

3.1.3 Zones naturelles protégées

Le bassin versant est composé d'un patrimoine naturel diversifié. Certains de ces sites sont inscrits dans des procédures environnementales et réglementaires (annexe 10). Le tableau ci-dessous recense ces différentes procédures.

Procédures	Références	Dénomination
ZNIEFF de type 1	21 sites dont 8 en lien avec les milieux humides	
	830020046	Etang de Peumot
	830020568	Etang du Fung
	830020144	Etangs de la Vezolle
	830005432	Sioule en aval de Pontgibaud
	830020047	Etang de Gelles
	830020486	Marais de St Pierre le Chastel
	830020147	Lac de Servières
ZNIEFF de type 2	830005680	Lac de Guéry
	830007449	Gorges de la Sioule
	830007456	Chaîne des Puys
	830007457	Monts Dore
Natura 2000	830020591	Plateau ouest de la chaîne des Puys
	FR8301042	Monts Dore
	FR8302013	Gites de la Sioule
	FR8301052	Chaîne des Puys

Tableau 9: Procédures réglementaires et environnementales du bassin versant du lac d'Anschald

Près des trois quarts du bassin versant sont inclus dans le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne.

Ces différents dispositifs montrent la présence de milieux particuliers à préserver, permettant d'éviter, entre autre, une urbanisation trop importante sur la zone.

3.1.4 Occupation des sols

L'occupation du sol du bassin versant du plan d'eau d'Anschald est composée de trois grands types de milieux (annexe 11) :

- les prairies qui couvrent 44,5 % du bassin versant (17 743 ha)
- les forêts avec 26,1 % du territoire (10 407 ha) réparties en forêts de feuillus pour 2 923 ha, de forêts de conifères pour 5 653 ha et en forêts mélangées pour 1 830 ha
- les zones agricoles hétérogènes avec 20,2 % du territoire

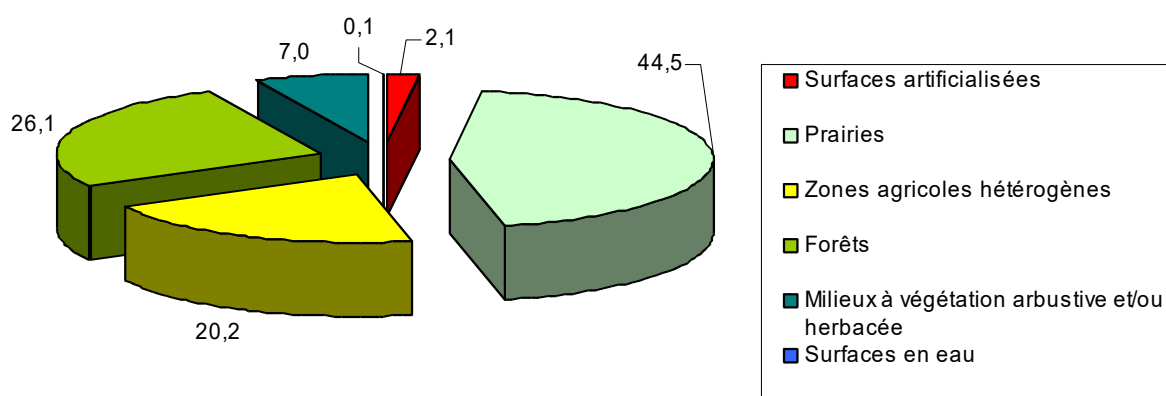


Illustration 10 : Occupation des sols du bassin versant du lac d'Anschald (source : Corine Land Cover 2006)

Les surfaces artificielles (2,1 %) et la surface même du plan d'eau complètent l'occupation du sol.

Les surfaces artificielisées correspondent, sur le bassin versant, aux zones bâties des différents bourgs, à l'A89 et au parc d'attraction Vulcania. En dehors de ces bourgs, de nombreux hameaux sont présents sur le bassin versant, mais leur superficie est trop faible pour bénéficier, au titre de la base de données Corine Land Cover, d'une désignation en tant que territoire artificialisé. Il en est de même pour le réseau routier composé, en plus de l'autoroute, de plusieurs routes départementales (RD 204, RD 922, RD 941, RD 942 et la RD 2089) et de nombreuses voies communales.

Les forêts et les parcelles agricoles (essentiellement des prairies) constituent les composantes majoritaires du bassin versant. Ces caractéristiques le préservent donc relativement bien de l'urbanisation et de l'agriculture intensive.

3.2 Contexte géologique, hydrogéologique et pédologique

3.2.1 Géologie

Le bassin versant du plan d'eau d'Anschald peut se découper en deux entités d'inégales importances et de géologies différentes :

- la zone amont qui s'étend du Puy de Servières à la confluence de la Sioule avec la Miouze. Ce secteur est principalement constitué de formations volcaniques.
- une zone intermédiaire où la Sioule longe les coulées basaltiques ouest de la Chaîne des Puys, et aborde le vaste plateau granitique et cristallophyllien des Combrailles jusqu'à Pontgibaud (source : État des lieux de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages du SAGE « Sioule » - février 2009).

3.2.2 Pédologie

Sur les formations volcaniques et les roches siliceuses meubles (plateau granitique), les sols essentiellement présents correspondent à des sols bruns avec une texture majoritairement limoneuse.

Des sols hydromorphes se sont formés dans les fonds de vallées.

Si les sols bruns peuvent favoriser les particules en suspension, lors de pluies importantes, du fait des phénomènes de ruissellement, les sols hydromorphes, ont un rôle de rétention des particules et participent, aux diverses fonctions des zones humides.

3.3 Contexte climatique

3.3.1 Pluviométrie et températures

Le bassin versant est sous l'influence d'un climat océanique.

Il se caractérise par des hivers froids et humides et par des étés doux avec un temps variable. Il neige plus de 20 jours par an.

Ainsi, selon les relevés de précipitations effectués par la station Météo France de Pontgibaud, située à 2 km au sud-est du plan d'eau d'Anschald, les pluies sont régulières tout au long de l'année, entre 67,3 et 113,7 mm de précipitations par mois, excepté en février qui est le mois où les précipitations sont les plus faibles, 64,6 mm sur la période observée. Les mois les plus pluvieux sont ceux de mai, de juillet suivis de ceux de novembre et décembre. Le bassin versant enregistre entre 110 et 160 jours de précipitations par an.

La moyenne annuelle est près de 998 mm, au-delà de la moyenne nationale qui est de 867 mm.

Les précipitations peuvent provoquer, en été, des phénomènes de ruissellement puisque la pente et le relief du bassin versant sont marqués. Ceux-ci vont alors entraîner vers le plan d'eau diverses matières et substances susceptibles de provoquer des pollutions : MES, substances organiques et pesticides, ...

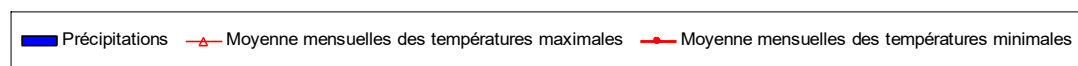
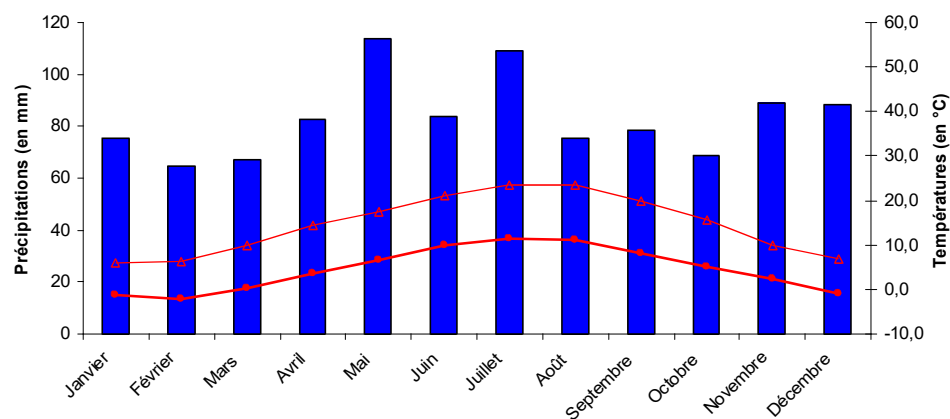


Illustration 11 : Diagramme ombrothermique de 2007 à 2016 à Pontgibaud et Gelles (source : Météo France)

Les relevés de températures effectués à la station Météo France de Gelles (lieu-dit Vareilles), située à 10 km au sud du plan d'eau, indique que l'amplitude thermique est marquée avec des températures moyennes maximales ne dépassant pas les 24 °C en été (juillet et août). Le bassin versant totalise moins

de 30 jours par an ayant une température supérieure à 25 °C. Le nombre moyen de jours d'orage par an est estimé de 27 à 30.

Les gelées sont fréquentes en hiver, plus de 90 jours par an, et les températures moyennes minimales sont négatives, de - 0,8 à - 2,1 °C en décembre, janvier, février.

Les événements climatiques peuvent alors avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade.

3.3.2 Vents

Les vents dominants à vitesse modérée (de 1,5 à 4,5 m/s) proviennent de plusieurs directions : sud-ouest et est.

Les vents plus forts (de 4,5 à 8 m/s) proviennent également de ces deux mêmes directions. Le sud-ouest et l'ouest peuvent amener des vents plus violents (> 8 m/s).

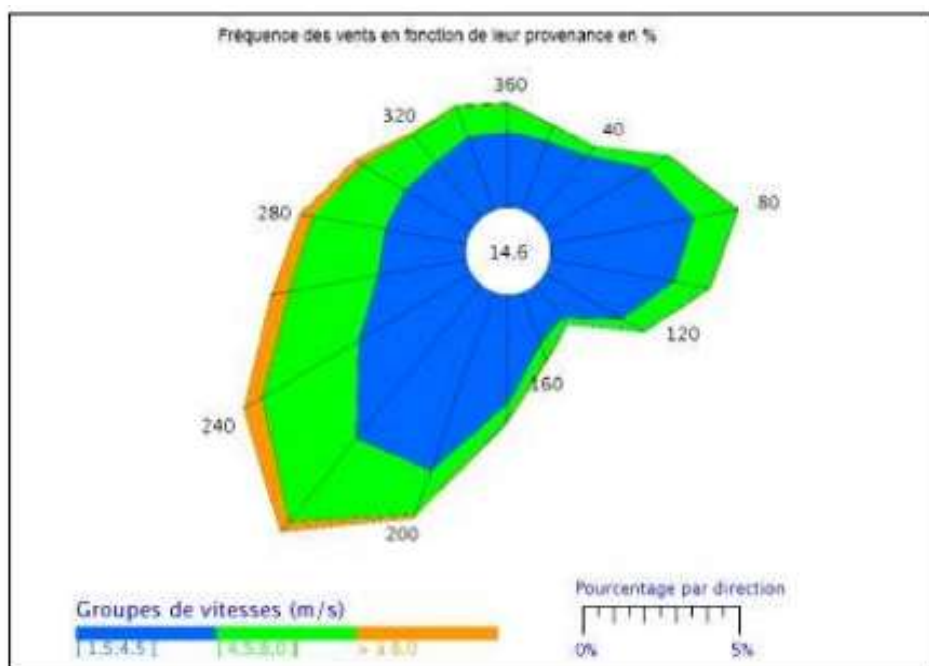


Illustration 12 : Rose des vents (source : météo France)

La baignade est située au nord du plan d'eau.

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

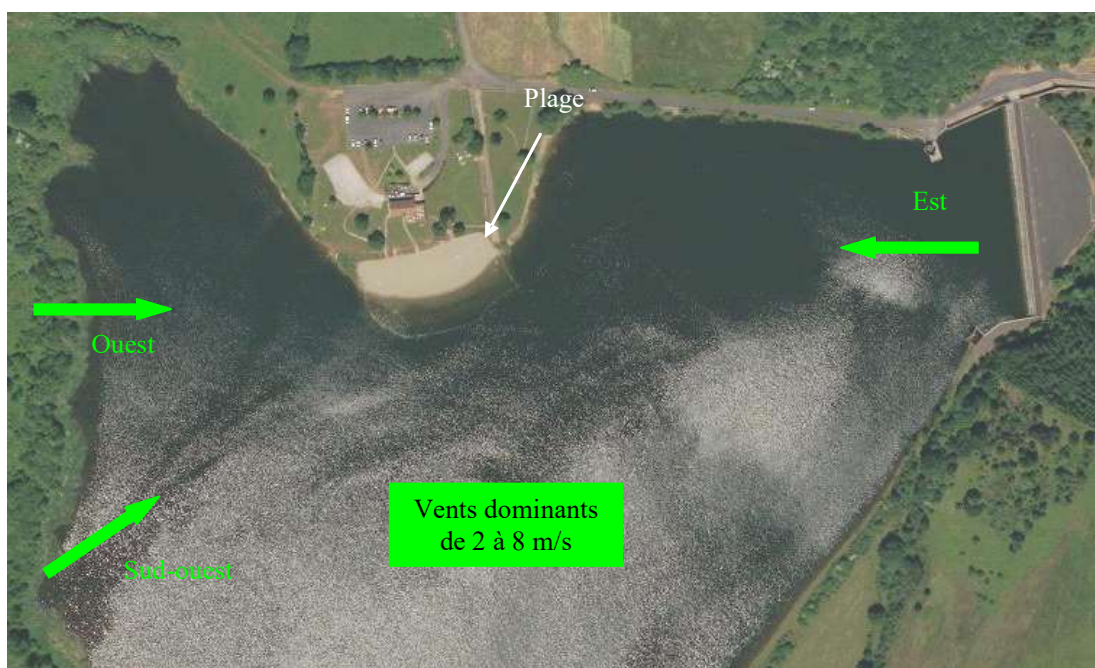


Illustration 13 : Vents dominants soufflant sur le plan d'eau d'Anschald (source Météo France)

3.4 Contexte hydrographique

Le bassin versant est rattaché à huit masses d'eau cours d'eau et une masse d'eau plan d'eau.

Code	Masses d'eau
FRGR1213	La Sioule et ses affluents depuis la source jusqu'à Olby
FRGR0271a	La Sioule depuis Olby jusqu'au complexe des Fades-Besserves
FRGR1297	Le Ceyssat et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGR1338	Le Gelles et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGR1355	Le Veyssière et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGR1372	Le Mazaye et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGR2227	Le Sioulot et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGR0280	La Miouze et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Sioule
FRGL134	Lac de Servières

Tableau 10 : Masses d'eau situées sur le bassin versant du plan d'eau d'Anschald

3.4.1 Cours d'eau

Le réseau hydrographique du plan d'eau d'Anschald est dense et totalise plus de 295 km de linéaire de cours d'eau (annexe 12).

Le cours d'eau principal est la Sioule qui prend sa source à environ 1 090 m d'altitude, aux environs du lac de Servières.

La Sioule reçoit plusieurs affluents dont la Miouze et le Sioulot, en rive gauche, et le ruisseau de Chevelard, en rive droite.

L'alimentation du plan d'eau d'Anschald se fait par l'intermédiaire d'une prise d'eau dans la Sioule, au niveau de Pontgibaud.

3.4.2 Pente et morphologie

Le linéaire de la Sioule peut être découpé en 4 parties :

- les 2 200 premiers mètres avec une pente moyenne de 8 %
- les 5 800 m suivants avec une pente moyenne d'environ 3,8 %
- les 12 000 m suivants avec une pente moyenne plus douce, d'environ 0,8 %
- les 11 000 derniers m avec une pente moyenne d'environ 0,22 %

La pente moyenne de la Sioule est de 1,3 %. Le profil en long est régulier et ne fait pas apparaître de rupture de pente.

L'illustration suivante présente le profil en long de la Sioule, de la source à la prise d'eau, à Pontgibaud.

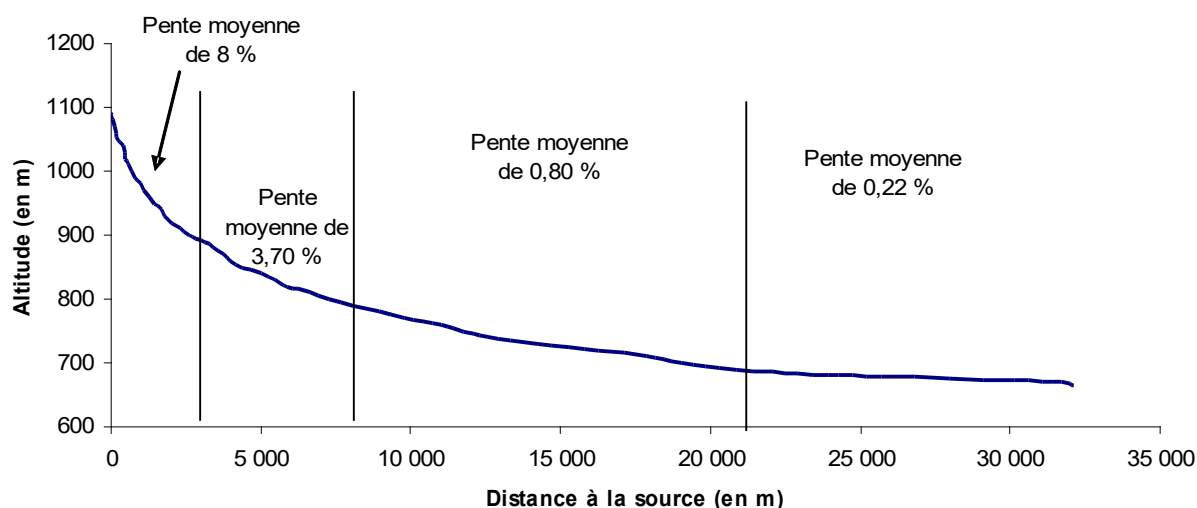


Illustration 14 : Profil en long de la Sioule, de la source à la prise d'eau, à Pontgibaud

La topographie du bassin versant permet aux pollutions provenant de l'amont d'arriver rapidement sur les tronçons situés dans les vallées. Leur transfert sera, par la suite, un peu plus long.

3.4.3 Débit

Les débits, au droit de la prise d'eau alimentant le plan d'eau d'Anschald, ont été estimés par proratisation

de ceux mesurés sur la Sioule, à la station de Pontgibaud, située à 1 km à l'amont de la prise d'eau (annexe 13). Les valeurs caractéristiques estimées, sur la période 2008-2017 sont les suivantes :

Débits en m³/s		
Module	Débit d'étiage QMNA ₅	Débit crue décennale Q10
5,9	1,5	60,7

Tableau 11: Débits caractéristiques du bassin versant du plan d'eau d'Anschald (source : www.hydro.eaufrance.fr)

Ces données permettent d'estimer le renouvellement du plan d'eau.

3.4.4 Le temps de renouvellement

Il est possible d'estimer le temps de renouvellement de l'eau du plan d'eau en période estivale en prenant en compte les débits estimés pour les mois de juillet et août avec le volume du plan d'eau (1,1 hm³).

Ainsi, plus le renouvellement de l'eau sera rapide, plus les pollutions présentes dans la colonne d'eau s'évacueront rapidement.

Pour cela, on prend les débits moyens extrapolés de ceux des mois de juillet et août mesurés à la station de référence (cf paragraphe précédent) et en conservant le débit réservé (2 m³, débit obligatoire réglementaire à conserver dans la Sioule). Le temps de renouvellement du plan d'eau serait compris entre 9 jours pour le débit de juillet et de 24 jours pour celui d'août. En période estivale, le renouvellement permet d'assurer l'élimination des pollutions puisqu'il est nettement supérieur à la durée de la saison.

Le renouvellement journalier est d'environ 11 % du volume total du plan d'eau avec le débit de juillet et de 4,1 % avec celui d'août.

A l'issue de la saison estivale, le volume du plan d'eau d'Anschald aura été renouvelé plus de 3 fois avec le débit du mois de juillet et près de 1,5 fois avec celui d'août.

L'alimentation en eau du plan d'eau permet un renouvellement complet du volume stocké à plusieurs reprises durant la période estivale. Ce temps de renouvellement permet de limiter la concentration des pollutions présentes dans la colonne d'eau pouvant présenter un risque pour la qualité de l'eau de baignade.

3.5 Démarche de gestion intégrée

3.5.1 Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne

En France, le SDAGE est le principal outil de mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Défini à l'échelle du bassin hydrographique, il intègre les objectifs environnementaux de la DCE et les enjeux propres au territoire qui le concerne.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 s'inscrit dans la continuité du précédent. Il a été adopté le 4 novembre 2015 par le comité de bassin et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015.

Il fixe un objectif de 61 % des eaux en bon état, d'ici 2021.

Le SDAGE doit répondre à 4 questions importantes. Les réponses à ces questions sont organisées au sein

de 14 chapitres qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau.

Le tableau suivant présente cette structure du SDAGE.

Questions importantes	Chapitres (orientations)
La qualité de l'eau	Ch 2 : réduire la pollution par le nitrates Ch 3 : réduire la pollution organique et bactériologique Ch 4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides Ch 5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses Ch 6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau Ch 10 : préserver le littoral
Milieux aquatiques	Ch 1 : repenser les aménagements des cours d'eau Ch 8 : préserver les zones humides Ch 9 : préserver la biodiversité aquatique Ch 10 : préserver le littoral Ch 11 : préserver les têtes de bassin versant
Quantité	Ch 7 : maîtriser les prélèvements d'eau
Gouvernance	Ch 12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques Ch 13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers Ch 14 : informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Tableau 12 : Orientations du SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021) (source : Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Parmi les orientations du SDAGE, celle intitulée « Protéger la santé en protégeant la ressource en eau » concerne, entre autre, les eaux de baignade avec la disposition 6F « Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales ».

3.5.2 le SAGE « Sioule »

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Le bassin versant du plan d'eau d'Anschald est inclus dans le périmètre du SAGE « Sioule » qui est porté par l'Établissement Public Loire. Il est en phase de mise en œuvre.

Le SAGE « Sioule » a fait l'objet d'un arrêté inter-préfectoral en date du 5 février 2014.

Parmi les 5 enjeux définis, l'enjeu 2 « Préserver, améliorer et sécuriser la qualité des eaux » concerne, entre autre, les eaux de baignade. De nombreuses dispositions ont été identifiées pour lutter contre les différentes sources de pollutions, quelles que soient leur origine (agricole, domestique ou industrielle...).

La disposition 2.3.1 « Accompagner la mise en œuvre des dispositions découlant des profils de baignade » cible plus particulièrement la qualité des eaux de baignade.

3.5.3 Le Contrat territorial « Sioule et affluents » 2014-2018

Un Contrat territorial est un outil financier proposé par l'Agence de l'eau Loire Bretagne dans le but de

réduire les différentes sources de pollution ou de dégradation physique des milieux aquatiques. Il permet d'intégrer l'ensemble des enjeux locaux mis en avant par l'état des lieux de la DCE et peut concerner une ou plusieurs thématiques. Son échelle d'intervention concerne le bassin versant ou l'aire d'alimentation de captage.

Il est conclu pour une durée maximale de 5 ans avec le porteur de projet, les maîtres d'ouvrage et les partenaires techniques et financiers.

Le bassin versant du plan d'eau d'Anschald est inclus dans le périmètre du Contrat territorial « Sioule et affluents » 2014-2018. Il a pour objet la réalisation d'actions programmées et concertées pour :

- relancer une dynamique de restauration et d'entretien des cours d'eau du bassin versant
- limiter les apports en phosphore, notamment en amont du complexe des Fades-Besserve
- réduire l'utilisation de produits phytosanitaires, diffuser les bonnes pratiques d'utilisation pour limiter leur transfert dans les cours d'eau et les annexes hydrauliques

3.6 Contexte démographique et humain

3.6.1 Population permanente et saisonnière, évolution démographique

3.6.1.1 Population permanente et saisonnière

Le bassin versant englobe 28 communes avec les caractéristiques démographiques suivantes :

Code INSEE	Communes	Superficie communale (ha)	% superficie dans BV	Population au prorata superficie dans BV (recensement 2014)	Densité
63020	Aurières	1 109	55	174	15,7
63053	Briffons	4 032	17	48	1,2
63055	Bromont-Lamothe	3 807	26	265	7,0
63071	Ceyssat	3 055	100	696	22,8
63083	Chanat la Mouteyre	1 427	2		
63110	Cisternes la Forêt	3 358	0		
63163	Gelles	4 753	91	840	17,7
63176	Heume l'Eglise	1 496	95	102	6,8
63189	Laqueuille	2 211	100	354	16,0
63219	Mazaye	2 179	100	719	33,0
63246	Murat le Quaire	1 164	10		
63248	Nébouzat	2 162	96	782	36,2
63257	Olby	1 736	100	763	43,9
63263	Orcines	4 273	13		
63264	Orcival	2 779	100	230	8,3
63274	Perpezat	3 619	98	416	11,5
63285	Pontgibaud	459	93	674	146,8
63289	Prondines	3 091	1		
63305	Rochefort Montagne	1 739	100	925	53,2
63326	St Bonnet près Estival	1 483	100	467	31,5
63345	St Genès Champanelle	5 158	1		
63370	St Julien Puy Lavèze	2 909	32	116	4,0
63381	St Ours	5 564	44	732	13,1
63385	St Pierre le Chastel	1 765	100	421	23,9
63386	St Pierre Roche	1 701	100	421	24,7
63397	St Sauves d'Auvergne	4 986	11	121	2,4
63407	Saulzet le Froid	2 821	14		
63451	Vernines	1 747	100	410	23,5

Tableau 13: Démographie des communes du bassin versant du lac du Plan d'eau d'Anschald (source : INSEE)

Au prorata de la surface de chaque commune dans le bassin versant, la population est estimée à environ 9 700 habitants, soit une densité de l'ordre de 12,6 hab/km², très inférieure à la densité nationale en 2014, qui est de 116 hab/km².

L'hébergement touristique sur le bassin versant et ses environs proches est présenté dans le tableau ci-dessous :

	Nombre	Emplacements, chambres	Capacité d'accueil
Campings	10	549	1 650
Hôtels	14	110	330
Locations (gîtes, meublés)	139		780
Chambres d'hôtes	25		205
Hébergement collectif (villages vacances, parc résidentiel de tourisme)	2		230
Aires de camping-cars	10	150	450
Résidences secondaires	1 281		3 203

Tableau 14: Offre d'hébergement touristique sur le bassin versant et ses environs proches (source : www.auvergne-tourisme.info)

La population saisonnière, logeant sur le bassin versant et dans ses environs proches peut être estimée à plus de 6 800 personnes, dans l'hypothèse où le taux d'occupation est maximal.

Cette augmentation de population, lors de la saison estivale, va entraîner une augmentation de flux polluants à traiter au niveau de l'assainissement, une augmentation des flux de circulation et une augmentation des risques de gestes d'incivilité. Ces différentes augmentations peuvent générer des risques accrus de pollutions diffuses et accidentelles (déversement de produits inadaptés dans le milieu aquatique, ...), etc...

3.6.1.2 Perspectives d'évolution démographique

D'après les chiffres de l'INSEE, le bassin versant a connu une augmentation de sa population de 3,2 %, soit plus de 400 habitants de plus, entre les recensement de 2009 et de 2014. Cette évolution est variable selon les communes.

Ainsi, les communes ayant connu les plus fortes évolutions sont Ceyssat (9,3 %), Olby (11,1 %), St Pierre le Chastel (12,9 %) et Vernines (14,2 %). La commune de Bromont-Lamothé a vu sa population augmenter de 5,1 %.

Orcival est la commune ayant connu la plus grande diminution d'habitants (- 10,9 %).

Cette augmentation générale de la population doit être accompagnée d'un aménagement du territoire adapté pour éviter l'augmentation de pollutions potentielles (capacité des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration insuffisante, augmentation du trafic routier, ...).

3.6.2 Activités agricoles

Vingt huit communes sont concernées par le bassin versant alimentant le lac d'Anschald. Toutefois, certaines d'entre elles ne participent que pour moins de 10 % de leur territoire à ce bassin versant. Leurs caractéristiques communales ne seront donc pas prises en compte, pour déterminer les éventuelles sources de pollution. En effet, en deçà de 10 % du territoire d'une commune concernée par le bassin versant, il est considéré, sauf cas particulier d'une activité ponctuelle très polluante, que les activités agricoles dépendantes de ces communes, ne peuvent pas avoir une influence significative sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Sont concernées les communes suivantes : Chanat la Mouteyre, Cisternes la Forêt, Murat le Quaire, Prondines et St Genès Campanelle.

Les autres communes (au nombre de 23) sont concernées par le bassin versant, pour la part suivante de leur territoire :

Code INSEE	Communes	Superficie communale (ha)	% superficie dans BV
63071	Ceyssat	3 055	100
63189	Laqueuille	2 211	100
63219	Mazaye	2 179	100
63257	Olby	1 736	100
63264	Orcival	2 779	100
63305	Rocheft Montagne	1 739	100
63326	St Bonnet près Estival	1 483	100
63385	St Pierre le Chastel	1 765	100
63386	St Pierre Roche	1 701	100
63451	Vernines	1 747	100
63274	Perpezat	3 619	98
63248	Nébouzat	2 162	96
63176	Heume l'Eglise	1 496	95
63285	Pontgibaud	459	93
63163	Gelles	4 753	91
63020	Aurières	1 109	55
63381	St Ours	5 564	44
63370	St Julien Puy Lavèze	2 909	32
63055	Bromont-Lamothe	3 807	26
63053	Briffons	4 032	17
63407	Saulzet le Froid	2 821	14
63263	Orcines	4 273	13
63397	St Sauves d'Auvergne	4 986	11

Tableau 15 : Répartition communale des communes sur le bassin versant

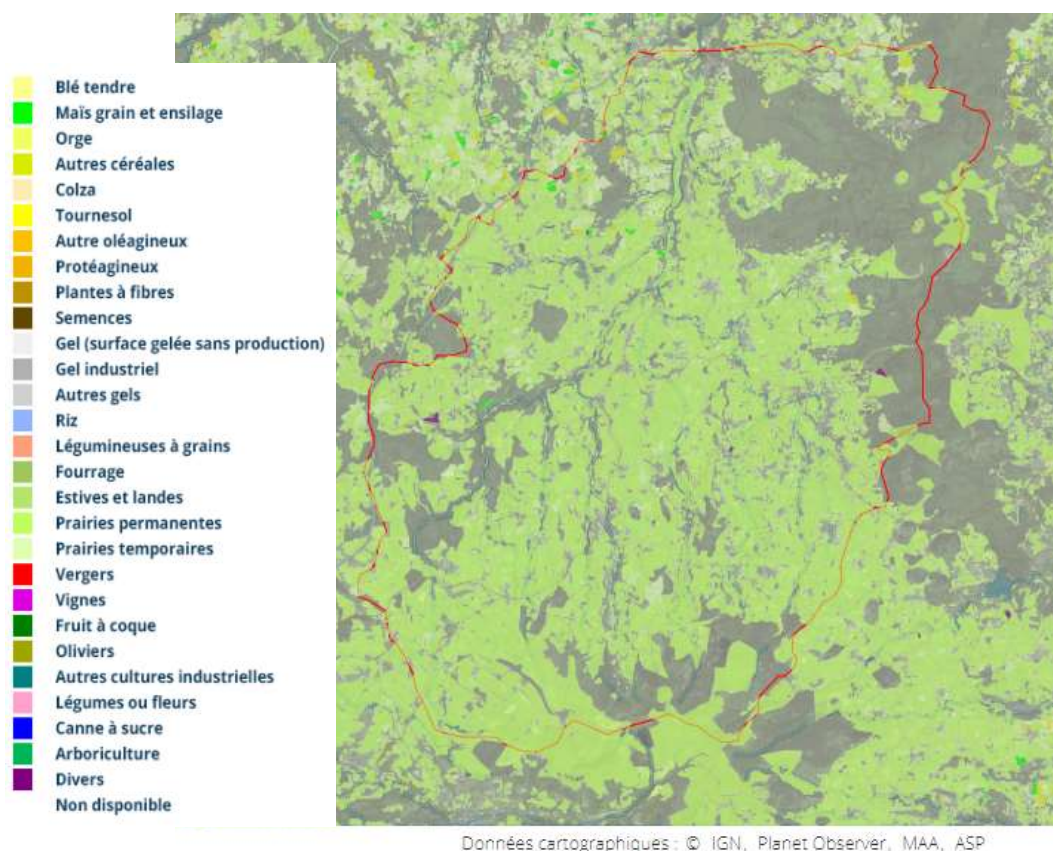
(Remarque : les données agricoles concernant certaines caractéristiques agricoles de communes sont indiquées comme des données confidentielles, en application des règles du secret statistique, sur le site www.agreste.agriculture.gouv.fr. Elles n'ont donc pas pu être utilisées)

Les caractéristiques agricoles de l'ensemble du territoire des communes du bassin versant sont issues du recensement agricole général de 2010 (RGA 2010). Elles sont récapitulées dans le tableau suivant.

	Nb exploitation	SAU (ha)	UGB	TL (ha)	cultures permanentes (ha)	STH (ha)
Total communes BV	690	35 458	50 670	1 716	0	33 422
au prorata surface dans BV	471	24 132	34 977	781	0	23 116

Tableau 16: Données agricoles des communes du bassin versant (source : RGA 2010)

Les caractéristiques agricoles de la zone d'études sont estimées à partir de la répartition du territoire considéré entre les différentes communes.



Données cartographiques : © IGN, Planet Observer, MAA, ASP

Illustration 15 : Répartition des terres (source : Géoportail et registre parcellaire graphique 2014 pour le bassin versant artificiel du lac)

Cette carte montre l'étendue des surfaces en prairies permanentes. Certains îlots sont toutefois en prairie temporaire, voire en céréales ou maïs. Il s'agit essentiellement des parcelles situées au nord de ce bassin versant.

Ces diverses caractéristiques permettent de mettre en évidence une orientation herbagère dominante. Les caractéristiques technico-économiques des exploitations du bassin versant sont « bovins mixtes » pour 15 communes et « bovins lait » pour les autres.

La répartition du cheptel est indiquée ci-dessous pour l'ensemble des communes du bassin versant, mais également au prorata des surfaces communales concernées.

Quelques exploitations du territoire sont recensées en porcins et volailles. Elles sont très peu nombreuses et ne sont donc pas indiquées ci-dessous.

	Nb VL	Nb VA	Brebis allaitantes
Total communes	14 985	5 466	12 941
Au prorat du BV	10 436	3 723	8 941

Les cultures céréalières sont quasi inexistantes sur le bassin versant, les superficies en terre labourable étant très peu nombreuses.

Ces éléments peuvent engendrer, dans certains cas, des impacts au niveau bactériologique (accès direct des animaux aux milieux aquatiques, par exemple), mais également en cas de stockages d'effluents soit mal dimensionnés, soit mal entretenus, soit mal aménagés, pouvant alors provoquer des fuites et des écoulements dans les milieux aquatiques, ou bien des épandages des effluents, parfois, non respectueux des « bonnes pratiques », comme des épandages sur sols gelés.

Les éléments issus des stockages des effluents ou liés à l'accès direct des animaux aux milieux aquatiques sont susceptibles de favoriser un apport de phosphore dans le lac d'Anschild.

Au niveau des ICPE, deux exploitations relèvent de ce régime.

Sur le bassin versant naturel du plan d'eau, peu d'exploitations sont présentes. Toutefois un stockage de fumier est noté pour l'une d'entre elle, au sud du bassin versant naturel. Les autres exploitations présentes ne paraissent pas présenter d'éléments de cette nature.

Les autres exploitations sont essentiellement situées à l'Ouest du bassin versant, de l'autre côté de l'autoroute qui traverse ce bassin naturel dans un axe Sud-Ouest/Nord Est. Cette infrastructure routière joue un rôle de « barrière » notamment par rapport aux éventuelles pollutions issues de la partie Ouest du bassin versant.

Concernant le bassin versant artificiel, la Sioule comporte une ripisylve présente et souvent dense. A l'aval du bassin, cette ripisylve peut être plus clairsemée, voire absente sur quelques portions du linéaire. Certains accès directs sont notés sur son cours.

Par contre, pour ses affluents, il est parfois observé une absence de ripisylve et des points d'accès direct du cheptel aux cours d'eau. Une vingtaine de points d'accès directs des bovins dans les cours d'eau a été observée.

Des stockages d'effluents (lisiers) sont présents sur ce bassin versant artificiel. Le cours de certains linéaires des affluents de la Sioule ont été détournés et sont donc plus sensibles à l'érosion que lorsque le cours d'eau est dans son lit naturel.

Au niveau forestier, le bassin versant direct est peu concerné, même si quelques massifs sont présents.

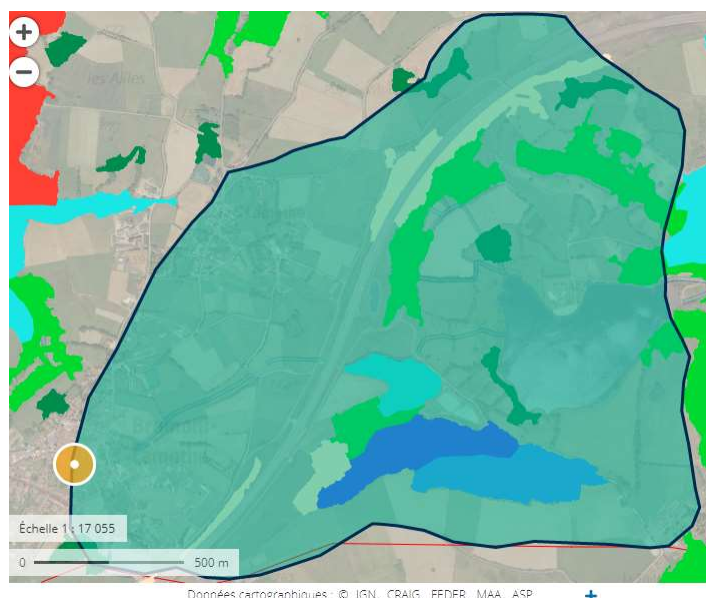


Illustration 16 : Massifs forestiers du bassin versant direct (source : Géoportail et carte forestière)

Il s'agit de massif à dominante de résineux au sud et plus de feuillus au nord. Bien que modestes, ces massifs forestiers protègent le plan d'eau des éventuels ruissellements provenant du Sud et de l'Ouest/Nord-Ouest du plan d'eau.

Concernant le bassin versant artificiel, les massifs forestiers sont tout aussi diversifiés.



Illustration 17 : Répartition des massifs forestiers sur le bassin versant artificiel (source : Géoportail et carte forestière)

Les massifs forestiers sont essentiellement des massifs de résineux, mais quelques massifs de feuillus sont également présents. Les massifs sont situés essentiellement dans la partie Nord Est du bassin versant artificiel.

La sylviculture peut également engendrer des impacts au milieu aquatique, surtout en période d'exploitation (traversée des cours d'eau par les engins, sans précautions), mais également avec les engins d'abattage. De même, des implantations de résineux trop près des berges fragilisent celles-ci et peuvent alors faciliter leur dégradation, entraînant alors des matières en suspension. Enfin, la réalisation d'andains perpendiculaires au cours d'eau facilite le ruissellement et donc également l'entraînement de matières en suspension dans le milieu.

→ Bilan des sources de pollutions et des types de pollutions d'origine agricole pour le site de la baignade du lac d'Anschald

Sources de pollutions d'origine agricole	Situation géographique sur la zone d'études	Type de pollutions	Impact par temps sec	Impact par temps de pluie	Impact avec orage
Bâtiment d'élevage	aucun à proximité cours d'eau à l'amont direct du plan d'eau	Bactériologique Organique			
Stockage effluents	Présent sur le bassin du plan d'eau	Bactériologique Organique	*	*	**
Stockage pesticides	aucun à proximité cours d'eau à l'amont direct du plan d'eau	Chimique			
Epandage d'effluents	Possible sur l'ensemble du bassin versant	Bactériologique Organique		*	**
Pâturage	Possible sur la majorité des parcelles du bassin versant	Bactériologique Organique		*	**
Cultures	Très peu présentes sur le bassin versant	Organique Chimique			
Abreuvement direct dans cours d'eau	Possible sur de nombreux affluents	Bactériologique Organique	***	**	*
Exploitation forestière	Possible sur le bassin versant	Organique Chimique		**	***

3.6.3 Urbanisation et assainissement

3.6.3.1 L'urbanisation

16 communes sur les 28 ont leur bourg sur le bassin versant et totalisent plus de 8 300 habitants, soit près de 87 % de la population estimée du bassin versant.

Le reste de l'habitat du territoire est plutôt de type mité et concerne des hameaux et des lieux-dits.

3.6.3.2 L'assainissement

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

Sur le bassin versant, 9 communes sont équipées de 15 stations d'épuration (STEP). Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de ces STEP.

Profil de baignade - Plan d'eau d'Anschald

Communes	Année de mise en service	Capacité nominale (eq/hab)	Charge maximale à l'entrée (eq/hab)	Filière de traitement	Milieu récepteur	Conformité équipement 2016	Conformité performance 2016
Bromont-Lamothe	1999	120	24	Filtres plantés de roseaux	La Sioule	Oui	Oui
Bromont-Lamothe	2000	50	0	Lit bactérien	Eau douce de surface	Oui	Oui
Bromont-Lamothe	2005	400	0	Lagunage naturel	Eau douce de surface	Oui	Oui
Ceyssat	2002	500	5	Lit bactérien	ruisseau de Ceyssat	Oui	Oui
Heume-l'Eglise	2006	75	28	Filtres plantés de roseaux	ruisseau des Riaux puis la Miouze	Oui	Oui
Mazaye	2006	115	73	Filtres à sables	ruisseau de la Vergne	Oui	Oui
Mazaye	2006	150	0	Filtres plantés de roseaux	La Sioule	Oui	Oui
Nébouzat	1994	473	147	Boue activée moyenne charge	ruisseau la Gigeole	Oui	Oui
Olby	1996	167	73	Boue activée moyenne charge	La Sioule	Oui	Oui
Perpezat	1998	60	53	Filtres à sables	ruisseau de la Vergne puis la Miouze	Oui	Oui
Perpezat	1998	30	23	Filtres à sables	ruisseau de Rioupeyroux puis la Miouze	Oui	Oui
Rochefort-Montagne	2002	100	8	Filtres à sables	Eau douce de surface	Oui	Oui
St Pierre le Chastel	1980	100	0	Filtres à sables	Eau douce de surface	Oui	Oui
St Pierre le Chastel	1982	100	0	Lit bactérien	Eau douce de surface	Oui	Oui
St Pierre le Chastel	2006	80	50	Filtres à sables	Eau douce de surface	Oui	Oui

Tableau 17 : Caractéristiques des STEP situées sur le bassin versant du plan d'eau d'Anschald (source : www.assainissement.developpement-durable.gouv.fr)

Le dimensionnement des stations, en terme de capacité, est nettement supérieur à la charge maximale réelle (près de 2 520 eq/hab de capacité nominale pour une charge réelle de 484 eq/hab). Aucune station n'est sous-dimensionnée.

Toutes les stations d'épuration ont été conformes, en 2016, au regard des exigences de traitement de la directive eaux résiduelles urbaines (ERU) tant au niveau des équipements qu'à celui de la performance.

Ainsi, toutes les stations ont un équipement épuratoire qui permet de traiter de façon satisfaisante la charge de pollution qui leur arrive.

L'illustration suivante présente l'ancienneté des STEP présentes sur le bassin versant.

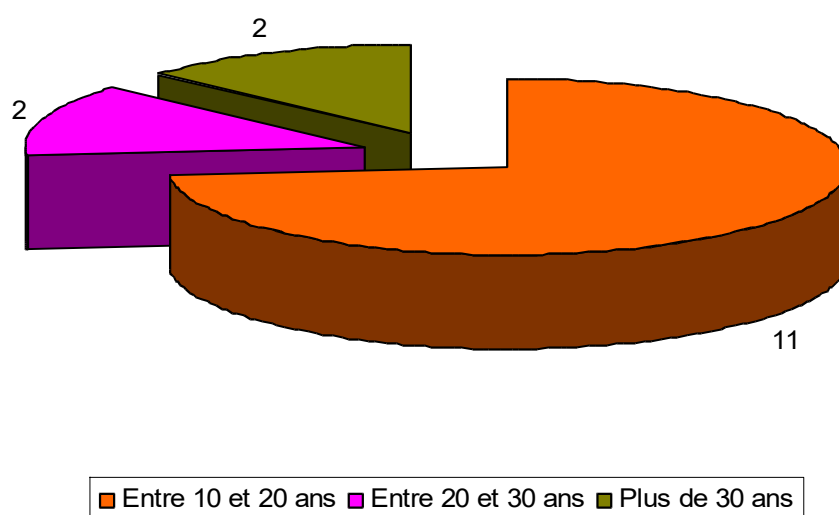


Illustration 18 : Ancienneté des STEP du bassin versant du plan d'eau d'Anschald, en nombre,

Près des trois quart des STEP du bassin versant sont âgées entre 10 et 20 ans. Quatre stations ont été installées il y a plus de 20 ans.

L'ensemble des rejets de ces stations s'effectue sur le bassin versant. Il est à noter la présence de la lagune

de la STEP de Bromont-Lamothé bourg à 150 m du plan d'eau et à environ 400 m de la baignade.

L'assainissement non collectif concerne toutes les communes présentes sur le territoire n'ayant pas de STEP mais également celles dont le réseau collectif ne couvre pas la totalité de leur territoire. Le site de la baignade est équipé d'un dispositif d'assainissement autonome.

Le contrôle diagnostic des installations existantes situées sur le bassin versant et le contrôle périodique du bon fonctionnement sont assurés par les SPANC des communautés de communes Dôme-Sancy-Artense et de Chavanon-Combrailles et Volcans. Le commune de St Ours a délégué sa compétence au SEMERAP (entreprise publique locale).

Les communes relevant des autres communautés de communes (Riom-Limagne, Mont d'Arverne, Massif du Sancy) et de Clermont Métropole n'ont pas d'installations autonomes sur le bassin versant.

3.6.4 Activités industrielles

Le bassin versant est peu industrialisé.

Quinze industries classées ICPE (Industries Classées au titre de la Protection de l'Environnement), toutes relevant du régime d'autorisation, ont été recensées sur le bassin versant. Ces entreprises disposent de traitements spécifiques ou sont raccordées aux réseaux d'assainissement.

Le tableau ci-dessous présente ces établissements.

Communes	Secteurs d'activités
Gelles	Carrières
	Elevage
	Carrières
Laqueuille	Agroalimentaire
	Agroalimentaire
Mazaye	Elevage
	Carrières
	Carrières
Perpezat	Carrières
Rochefort Montagne	Déchets et dépôt
St Julien Puy Lavèze	Agroalimentaire
	Energie
St Ours	Déchets et dépôt
St Pierre le Chastel	Carrières
Vernines	Construction

Tableau 18: ICPE localisées sur le bassin versant du plan d'eau d'Anschald (source : www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr)

L'illustration suivante présente la répartition, en %, des secteurs d'activités des ICPE présentes sur le bassin versant.

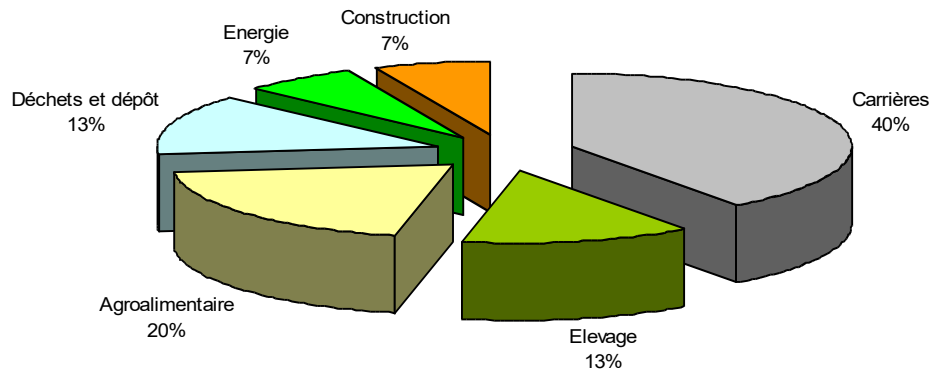


Illustration 19 : Répartition, en %, des secteurs d'activité des ICPE présentes sur le bassin versant (source : www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr)

Les secteurs les plus représentés sont ceux des carrières (40 %) et de l'agroalimentaire (20 %).

Le tissu économique du bassin versant est constitué par des petites et moyennes entreprises dans les activités artisanales, de commerce et de service (plomberie, maçonnerie, électricité, menuiserie, coiffure, épicerie, agence immobilière, école de conduite, ...).

3.6.5 Axes routiers et ferroviaires

3.6.5.1 Les axes routiers

Le réseau routier du bassin versant est constitué de la façon suivante :

- la RD941 qui part de Clermont-Ferrand et traverse, d'est en ouest, la partie supérieure du bassin versant, et rejoint la gare de péage de Pontgibaud et Manzat Bromont-Lamothe.
- la RD2089 qui part de Bourg-Lastic et rejoint Clermont-Ferrand, en traversant le bassin versant selon un axe sud-ouest/est.
- La RD154 qui part de Brive-la-Gaillarde et rejoint Chartier-Ferrière, selon un axe nord-sud.
- La RD922, au sud du bassin versant, qui rejoint la RD2089, au niveau de Laqueuille.
- La RD942, à l'est du bassin versant, qui part d'Antérieux et rejoint Clermont-Ferrand.
- La RD983, au sud du bassin versant, qui part du Mont Dore et qui rejoint la RD2089, selon un axe sud-ouest/nord-est.
- La RD27 puis la RD 216, au sud du bassin versant, qui rejoint la RD2089, selon un axe sud/nord.
- La RD986, au centre du bassin versant, qui part de Massagette pour rejoindre Pontgibaud, selon un axe sud/nord.
- La RD204, à l'ouest du bassin versant, qui passe par Gelles avant de rejoindre la RD986, selon un axe ouest/est.
- L'A89 qui borde la partie orientale du bassin versant.

La gare de péage de Pontgibaud et Manzat Bromont-lamothe est située sur le bassin versant.

Cinq bassins d'orage, équipés de systèmes de déshuilage et de dessablage, sont présents le long de l'autoroute, sur le bassin versant.

En cas de fortes pluies, il existe un risque de débordement de ces bassins qui relargueraient les eaux issues des surfaces imperméabilisées. Deux d'entre eux sont situés à proximité de cours d'eau.

→ De nombreuses voies communales

La fréquentation routière est importante sur le territoire. Elle est donc susceptible d'occasionner des accidents, dont certains pourraient avoir un impact sur les cours d'eau : cas de déversements de produits transportés, par exemple.

3.6.5.2 L'axe ferroviaire

La ligne Mont-Dore/Clermont-Ferrand traverse le bassin versant, selon un axe sud-ouest/nord-est, mais n'est plus exploitée. La liaison s'effectue désormais par autocar.

3.7 Conclusion sur l'état des lieux du bassin versant

L'activité économique principale du bassin versant correspond à l'agriculture, avec l'élevage bovin, principalement laitier, avec un système de production herbagère dominant. Très peu de parcelles sont cultivées en céréales ou en maïs.

Le bassin versant présente une faible industrialisation.

La qualité des eaux peut être impactée par les activités agricoles (engrais organiques et chimiques, effluents d'élevage, pesticides, ...), mais également par les rejets d'eaux usées des habitations. Le mitage de l'habitat entraîne des risques de mauvais traitement des eaux usées, liés à des installations qui peuvent être vétustes ou anciennes, moins performantes (fuites possibles dans le milieu). Les réseaux, les installations de collecte et de traitement, peuvent également engendrer des fuites dans le milieu s'ils sont moins performants. L'augmentation de la population en période estivale peut également entraîner des risques supplémentaires de pollutions.

Le relief, en amont, renforce le risque de ruissellement.

4 Diagnostic

4.1 Délimitation de la zone d'étude

Le guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade prévoit de prendre en compte les sources de pollution dont le temps de transfert entre leurs sources jusqu'à la zone de baignade est inférieur à 10 heures.

En l'absence de données de référence sur le territoire, l'estimation du temps de transfert a été réalisée dans le cadre d'un écoulement uniforme, avec les hypothèses suivantes :

- débit correspondant à un régime uniforme des cours d'eau (de l'ordre du module)
- continuité du débit (régime permanent)
- section transversale identique dans la zone considérée (surface mouillée et profondeur constantes)
- vitesses locales constantes et trajectoires rectilignes

Les caractéristiques retenues des cours du bassin versant sont les suivantes :

- une pente globale de la ligne de charge de 1,3 %
- une largeur du lit mineur de 2,5 m
- une hauteur de lit mineur de 0,7 m
- un lit mineur avec peu de végétation (coefficient de rugosité $n = 0,05$)

La vitesse moyenne a été estimée avec la formule de Chézy :

$$V = C(Ri)^{1/2}$$

avec :

- V = vitesse moyenne
- R = rayon hydraulique
- i = pente de la ligne de charge
- $C = K.R^{1/6}$ et K est l'inverse du coefficient de rugosité de Manning

La vitesse moyenne a été estimée à **1,14 m/s**.

Appliquée à la Sioule, linéaire le plus long du bassin versant (environ 32 000 m), le temps de transfert est de l'ordre de 7 heures. **La zone d'étude correspond ainsi au bassin versant dans sa totalité.**

4.2 Inventaire des pollutions

4.2.1 Les différents types de pollutions : présentation théorique

Les pollutions d'un milieu aquatique peuvent être des pollutions organiques (la plus répandue), des

pollutions microbiologiques, la pollution par les hydrocarbures, la pollution thermique, la pollution minérale, la pollution chimique (liée aux herbicides et pesticides, par exemple), la pollution radioactive et la pollution mécanique (liée aux matières en suspension).

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

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

4.2.1.1 Les pollutions agricoles

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

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

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

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

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

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

Pollutions agricoles				
Origine des pollutions	Facteurs de pollutions	Type de pollutions	Risque pour la santé des baigneurs	Risque pour le milieu aquatique
Pollutions liées à l'élevage				
Stockage des effluents d'élevage	Écoulements (jus) issus de ces stockages (si conditions de stockage non respectées)	Bactériologique Chimique Organique	Oui	Oui
Bâtiments d'exploitation	Stockage divers (engrais, pesticides, alimentation) : écoulements et ruissellements (si conditions de stockage non respectées)	Bactériologique Chimique Organique	Non	Oui
	Bâtiments d'élevage : écoulements et ruissellements sur les aires de repos, d'alimentation si les bâtiments sont non adaptés	Bactériologique Organique	Oui	Oui
Pâturage	Déjections sur les parcelles (ruissellements et écoulements)	Bactériologique Organique	Oui	Oui
Abreuvements directs dans les cours d'eau	Déjections directes dans les cours d'eau	Bactériologique Organique	Oui	Oui
	Remise en suspension de particules	Organique Physique	Non	Oui
	Erosion des berges	Physique	Non	Oui
Pollutions liées aux cultures				
Fertilisation	Engrais organiques (écoulements et ruissellements) en cas d'épandage mal géré	Bactériologique Organique	Oui	Oui
	Engrais chimiques (écoulements et ruissellements) en cas d'épandage mal géré	Chimique	Non	Oui
Traitements des cultures	Epandage de pesticides mal géré	Chimique	Oui	Oui

Tableau 19: Les principaux facteurs de pollutions agricoles et les types de pollutions engendrées

4.2.1.2 Les pollutions industrielles

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

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

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

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

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

Tableau 20: Exemples de type de pollutions d'origine industrielle

4.2.1.3 Les pollutions urbaines et domestiques

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

Pollutions urbaines et domestiques				
Origine des pollutions	Facteurs de pollutions	Type de pollutions	Risque pour la santé des baigneurs	Risque pour le milieu aquatique
Pollutions liées aux transports				
Route et circulation	Gaz d'échappement et fuites diverses (ruissellements et écoulements)	Physique Chimique Organique	Oui	Oui
	Oroduits issus des véhicules (pneumatiques, freins, ...) (ruissellements et écoulements)	Physique Chimique Organique	Oui	Oui
Pollutions liées aux eaux usées				
Eaux ménagères	Eaux de cuisine Eaux de toilette Lessive	Bactériologique Chimique Organique	Oui	Oui
Eaux vannes	contenant des matières fécales	Bactériologique Chimique Organique	Oui	Oui
Pollutions liées à l'urbanisation				
Surfaces imperméabilisées de type parking	cf. route et circulation	Physique Chimique Organique	Oui	Oui
Rues et routes	cf. route et circulation	Physique Chimique Organique	Oui	Oui
Toitures et surfaces bâties	Ruissellements et écoulements (pollutions dépendantes des dépôts présents)	Physique Chimique Organique	Oui	Oui

Tableau 21: Exemples de type de pollutions d'origine urbaine et domestique

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

➤ Cas des cyanobactéries

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

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

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

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

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

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

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

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

Tableau 22: Principales origines des apports de phosphore dans le milieu aquatique

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

4.2.2 Les différentes sources potentielles de pollutions

Parmi toutes les sources de pollution potentielles, le lac d'Anschald est concerné par :

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

4.2.2.1 Les pollutions agricoles

Compte tenu des activités agricoles présentes, un certain nombre d'entre elles peuvent influencer sur la qualité bactériologique et sur les éléments nutritifs susceptibles de participer aux phénomènes d'eutrophisation du lac.

Il faut donc particulièrement prêter attention :

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

a Les parcelles riveraines, piétinement et abreuvement

Concernant le bassin versant artificiel, les parcelles riveraines de la Sioule sont souvent bordées d'une ripisylve, souvent dense. A l'aval du bassin, cette ripisylve peut être plus clairsemée, voire absente sur quelques portions du linéaire. Certains accès directs sont notés sur son cours.

Par contre, pour ses affluents, il est parfois observé une absence de ripisylve et des points d'accès direct du cheptel aux cours d'eau. Une vingtaine de points d'accès directs des bovins dans les cours d'eau a été observée.

b Bâtiments d'élevage et stockage des effluents

Quelques bâtiments d'élevage sont à proximité des cours d'eau. Toutefois, peu de ces situations peuvent entraîner des écoulements liés au « jus » des stockages (litières, silos, ...) jusqu'aux milieux aquatiques, entraînant des risques de pollutions. Ces risques sont considérés comme négligeables.

4.2.2.2 Les pollutions liées aux eaux usées

a L'assainissement collectif

Sur le bassin versant, 9 communes sont équipées de 15 stations d'épuration (STEP) (cf paragraphe correspondant).

L'ensemble de ces STEP a une capacité nominale totale de traitement d'environ 2 520 eq hab et une charge maximale à l'entrée de 484 eq hab environ, en 2016. Cela comprend les habitants des communes concernées, mais également les établissements publics, les commerces, ...raccordés.

Aucune de ces installations n'est équipée d'unité de déphosphatation. Concernant le paramètre phosphore, les rendements de ces stations varient en fonction des filières de traitement. Le tableau ci-dessous présente les différents rendements théoriques ainsi que les quantités de phosphore rejetées dans le milieu.

	Rendement théorique (P) en %	Capacité nominale (eq hab)	Quantité de P ₂ O ₅ produite (kg/an)	Quantité de P ₂ O ₅ rejetée (kg/an)	Quantité de P rejetée (kg/an)
Boues activées	50 à 80	640	934	467	148
Filtres plantés de roseaux	30	345	504	353	112
Filtres à sable	30	485	708	496	157
Lit bactérien	15 à 30	650	949	807	255
Lagunage	60 à 70	400	584	234	74
Total		2 520	3 679	2 356	746

Tableau 23 : Performance des STEP situées sur le bassin versant, pour le paramètre phosphore (source : Observatoire de l'eau – 2011 – Département de la Seine et Marne)

L'ensemble de ces stations d'épuration est néanmoins conforme à la directive ERU (Eaux Résiduels Urbaines), en 2016, aussi bien pour le traitement que pour les équipements.

b L'assainissement non collectif

Le contrôle diagnostic des installations existantes situées sur le bassin versant et le contrôle périodique du bon fonctionnement sont assurées par les SPANC des communautés de communes Dôme-Sancy-Artense et de Chavanon-Combrailles et Volcans. Le commune de St Ours a délégué sa compétence au SEMERAP (entreprise publique locale).

Les communes relevant des autres communautés de communes (Riom-Limagne, Mont d'Arverne, Massif du Sancy) et de Clermont Métropole n'ont pas d'installations autonomes sur le bassin versant.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des diagnostics réalisés.

	Installations existantes	Installations contrôlées	Conformité	Total non-conformité	Non-conformité	avec danger pour la santé des personnes	Absence d'installation
Nombre d'installations	1 119	1 072	381	691	151	446	94
%		95,8	0,4	64,5	21,9	64,5	13,6

Tableau 24 : Résultats des contrôles effectués sur les installations d'ANC (Source : CC Dôme-Sancy-Artense et de Chavanon-Combrailles et SEMERAP)

Près de 97 % des installations ont été diagnostiquées.

Près des 2/3 des installations d'ANC contrôlées sont non-conformes (691 installations). 78 % de ces installations non conformes peuvent avoir un impact ou un risque sanitaire (540 installations).

47 habitations n'ont pas pu être contrôlées dont 3 sont inhabitées.

Les éléments fournis par la municipalité de Bromont-Lamothe concernant l'assainissement des installations sanitaires du site de la baignade ne permettent pas d'identifier la nature du dispositif, et encore moins son fonctionnement. Le SPANC de la communauté de communes de Chavanon-Combrailles et Volcans n'a jamais réalisé de diagnostic sur le site.

Le calcul des risques de pollutions liés à l'assainissement non collectif s'effectuera sur la base de **1 462,5 eq hab**, répartis de la façon suivante :

- 540 installations pouvant avoir un impact soit 1 350 eq hab
- 44 installations n'ayant pas été contrôlées, soit 110 eq hab
- les sanitaires du site de la baignade fréquentés par 50 personnes par jour en moyenne :

50 personnes x 1/20 eq hab = 2,5 eq hab (bâtiments ou complexe" et "équivalent habitants" du Code de l'Environnement - gouvernement Wallon - arrêté du 6 novembre 2008).

Les habitations en assainissement autonome sont susceptibles d'apporter une source de pollution bactériologique et d'occasionner des développements de cyanobactéries, en cas d'absence de système d'assainissement ou si leur système d'assainissement est défectueux. Il en est de même pour les systèmes d'assainissement collectif s'ils ne sont pas entretenus ou si leur capacité de traitement s'avère insuffisante.

4.2.2.3 Les pollutions liées à l'urbanisation

Elles sont liées aux eaux pluviales qui s'écoulent ou ruissellent des toitures, du réseau routier et des parkings ou encore de toutes autres surfaces imperméabilisées présentes sur le bassin versant.

a Toitures et surfaces bâties

Concernant le site de baignade du lac d'Anschild, les eaux pluviales issues des toitures des installations abritant le snack et les toilettes sont collectées et se jettent à l'aval de la baignade.



Illustration 20 Collectes eaux pluviales des installations du site de baignade (Crédit photo : Géonat)



Illustration 21 : Collecte des eaux pluviales des installations du site de baignade (Crédit photo : Géonat)

b Les parkings

Deux parkings permettent aux visiteurs de stationner à proximité du site de baignade :

- un premier bitumé, à l'entrée du site
- un second enherbé, adjacent au premier, qui est ouvert lorsque le parking bitumé est complètement occupé.

Le revêtement du premier parking correspond à du bitume. Les épisodes pluvieux peuvent entraîner un ruissellement sur ces surfaces goudronnées. Ces ruissellements ne sont pas collectés et aboutissent dans le plan d'eau.

Concernant le second parking, il est estimé que les eaux pluviales pénètrent dans le sol. Néanmoins, une partie est toutefois susceptible de ruisseler. Ces ruissellements ne sont pas collectés et rejoignent le lac.

c Le réseau routier

Les eaux pluviales proviennent également du réseau routier. En effet, les épisodes pluvieux entraînent un ruissellement d'éléments issus des surfaces goudronnées : débris et particules d'usure des pneus, poussières métalliques et céramiques des freins et embrayages, émulsions et gouttes de lubrifiants, particules de combustion, débris de bitumes, etc...

Concernant la zone d'étude du plan d'eau d'Anschald, les eaux pluviales sont canalisées par des fossés longeant les routes départementales présentes sur le bassin versant et également récupérées par cinq bassins d'orages situés le long de l'A89.

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



Illustration 22 : Fossé longeant les installations du site de baignade (Crédit photo : Géonat)



Illustration 23 : Exutoire du fossé à l'aval de la baignade (Crédit photo : Géonat)

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

4.2.2.4 Les autres pollutions

a L'activité pêche

Deux types de pêche sont pratiqués sur le lac d'Anschald :

- les pêcheurs de salmonidés et de poissons blancs
- les carapistes

Le règlement interdit l'amorçage.

Ce règlement évite le risque de pollution pour la qualité de l'eau du lac d'Anschald.

b L'activité baignade

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

L'activité baignade génère une pollution essentiellement de type bactériologique.

4.2.3 Les sources de pollution bactériologiques :

Les différentes sources de pollutions pouvant impacter la qualité de l'eau de baignade du lac d'Anschald sont les suivantes :

- les effluents d'eaux usées issues des systèmes d'assainissement non collectifs ou des dysfonctionnements sur les réseaux et installations de traitement d'assainissement collectif
- les eaux pluviales
- la pratique du pâturage
- l'activité baignade

4.2.4 Le développement de cyanobactéries

Les principales sources externes au lac susceptibles d'apporter des éléments favorisant le développement de cyanobactéries concernent :

- les effluents d'eaux usées des systèmes non collectifs non conformes et/ou absents ou des dysfonctionnements sur les réseaux et installations de traitement d'assainissement collectif
- les eaux pluviales
- la pratique du pâturage
- l'activité pêche

Concernant les apports en phosphore, interne à la retenue, des phénomènes de relargage de phosphore peuvent se mettre en place, compte tenu de son faible renouvellement en eau. Cette situation est considérée comme une situation accidentelle.

4.2.5 Les autres sources de pollutions

4.2.5.1 Les animaux

a Les animaux domestiques

L'article 7 de l'arrêté municipal du 26 mai 2008 concernant la réglementation de la baignade précise que l'accès à la plage et la baignade sont interdits aux animaux domestiques (annexe 3). Deux panneaux, installés au niveau de la plage rappellent cette interdiction.

b Les animaux sauvages

- Les ragondins et les rats musqués

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

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

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

- Les canards et autres oiseaux aquatiques

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

Leur population peut à certaines périodes être, importante, mais compte-tenu de la superficie du lac, il est

estimé que cette population de canards et d'oiseaux aquatiques est sans impact majeur sur la qualité de l'eau de baignade.

Actuellement, les populations de ragondins et de l'avifaune ne sont pas importantes sur le lac d'Anschald et ne sont pas susceptibles d'apporter des pollutions.

4.2.5.2 La présence d'ouvrages hydrauliques, de plans d'eau ou de retenues à l'amont du lac d'Anschald

Le réseau hydrographique du lac d'Anschald comprend plusieurs plans d'eau.

La présence de ces plans d'eau en amont du lac constitue un apport possible d'éléments polluants, soit directement de nature bactériologique, soit favorisant l'eutrophisation.

Pour les apports microbiologiques, ceux-ci sont essentiellement liés aux déjections animales. Pour les phénomènes pouvant favoriser l'eutrophisation, ils dépendent du déséquilibre des nutriments présents et plus particulièrement des excédents de phosphore.

Il existe plusieurs origines possibles d'apport de phosphore dans le lac : les apports liés aux activités agricoles, les apports liés aux eaux usées (assainissements collectifs et individuels), les apports liés aux animaux présents sur et dans le lac.

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

4.2.5.3 Les dépôts sauvages

Aucun dépôt sauvage n'a été observé.

4.2.5.4 La pollution atmosphérique

L'agglomération clermontoise est située au sud-est du site, à environ une vingtaine de km.

Dans l'hypothèse d'un épisode de pollution de l'air, un risque de pollution, au niveau de la zone de baignade, n'est pas à écarter lorsque les vents proviennent du sud-est.

4.2.6 Les pollutions accidentelles

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

4.2.6.1 Le réseau routier

Le réseau routier du bassin versant est dense. Le risque de pollution accidentelle suite à un accident routier ne peut être écarté.

Néanmoins, aucun accident grave, ayant entraîné des fuites dans le milieu, n'a été recensé au cours de ces vingt dernières années.

4.2.6.2 Les industries

Le bassin versant est faiblement industrialisé.

La présence, néanmoins, de quelques ICPE ne permet pas d'exclure des risques accidentels de pollution.

4.2.6.3 Le déstockage de phosphore dans le milieu aquatique

Le temps de renouvellement de l'eau du lac limite la concentration d'éléments pouvant altérer la qualité de l'eau. Le risque accidentel de pollution, par un déstockage du phosphore des sédiments, n'est cependant pas à exclure. Toutefois, ce risque est difficilement quantifiable sans avoir une réelle estimation, à la fois des volumes de sédiments stockés et de leur concentration en phosphore.

L'étude menée par Athos Environnement, en 2008, indique que la concentration en phosphore total dans les sédiments du lac était de 1 164,6 mg/kg. Il ne peut être que supposé, au vu des flux de phosphore entrant par an dans le lac d'Anschald, qu'une partie de ceux-ci, plus ou moins importante, est stockée au niveau sédimentaire, lorsque l'écosystème fonctionne correctement.

4.2.6.4 La sylviculture

Les surfaces forestières étant importantes sur le bassin versant (26 % de l'occupation des sols), il n'est pas exclu, lors de la mise en œuvre d'opérations de gestion sylvicole, la possibilité de pollutions accidentelles.

4.2.6.5 Les actes de malveillance

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

L'annexe 14 (carte des pollutions) cartographie les différentes sources potentielles de pollution (bactériologiques, favorisant le développement de cyanobactéries) recensées sur la zone d'étude de la baignade du lac d'Anschald.

4.3 Hiérarchisation des sources de pollutions potentielles pour le lac d'Anschald

4.3.1 Méthodologie employée

4.3.1.1 Présentation générale théorique

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

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

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

Plusieurs phases sont nécessaires :

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

Sources de pollution	Pollution émise par jour
Eaux usées ANC	8,41.10 ¹¹
Eaux usées AC	3,79.10 ¹⁰
Eaux de ruissellement	1,30.10 ¹²
Pâturage	1,24.10 ¹³
TOTAL	1,46.10¹³

Tableau 25: Synthèse de la pollution microbiologique quotidienne en *E. coli* dans le lac d'Anschald

4.3.1.2 L'application à l'étude du profil de baignade

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

Concernant *E. coli*, bien qu'il ne s'agisse pas des seules contaminations possibles, la hiérarchisation des pollutions est basée à partir de données chiffrées. Ces données sont connues essentiellement pour *E. coli* et très peu pour Entérocoques. Donc, bien que *E. coli* ne soit pas la seule contamination possible, la hiérarchisation est établie uniquement sur ce paramètre.

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

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

→ le risque pour la santé humaine est évalué sous la forme d'un indice (seuil à ne pas dépasser).

Le seuil retenu est le seuil de 1 800 UFC/100 ml pour les *E. Coli*. Si IR (Indice de Risque) > 1, le risque est inacceptable, si IR < 1, le risque est acceptable.

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

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

4.3.2 Résultats

Les sources de pollution identifiées dans l'inventaire précédent doivent être classées selon qu'elles génèrent des pollutions à court terme (nécessitant la mise en place de mesures de gestion préventive) ou des pollutions chroniques (qui devront faire l'objet d'un plan d'action pour les supprimer à l'horizon 2018). Puis une hiérarchisation de ces sources de pollution suivant leur impact sur la qualité de l'eau de baignade sera élaborée.

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

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

La quantification des différentes sources de pollutions microbiologiques et des apports de phosphore au

niveau de la baignade du lac d'Anschald ainsi que les explications de ces calculs sont détaillées en annexes 15 et 16.

4.3.2.1 Les pollutions microbiologiques

La quantification des sources de pollutions microbiologiques prend en compte la caractéristique hydraulique du lac d'Anschald qui est alimenté par une prise d'eau sur la Sioule. Ainsi, les apports des pollutions microbiologiques provenant du bassin artificiel, seront calculés au prorata du débit de la sioule alimentant le plan d'eau.

a Le « bruit de fond » bactérien

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

L'apport journalier bactérien est de $1,46.10^{13}$ Escherichia coli. 85 % de ces apports sont issus du pâturage, le restant de la pollution provenant des eaux de ruissellement et de l'assainissement non collectif et collectif.

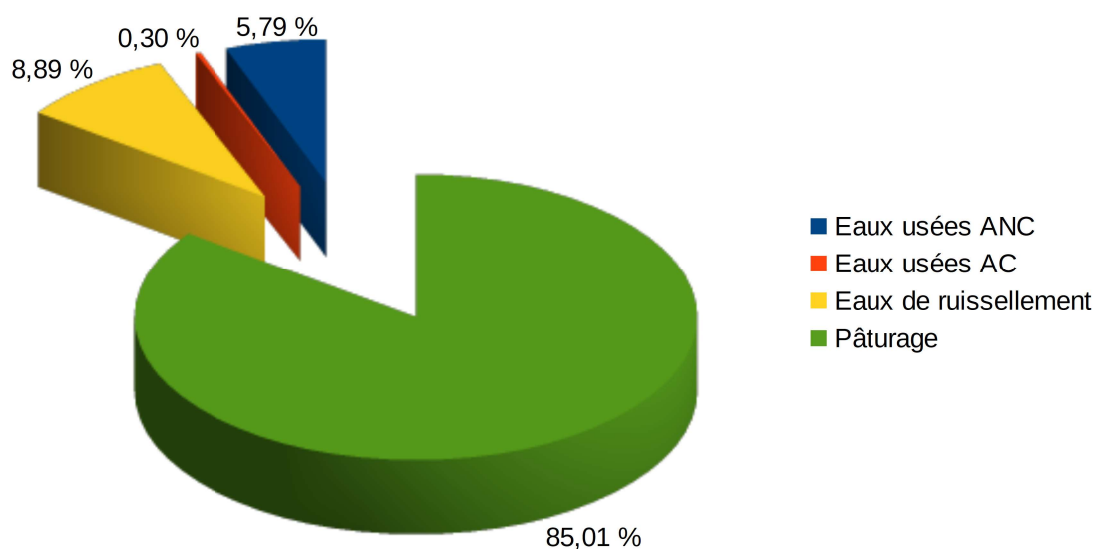


Illustration 24 : Part, en %, des différentes sources de pollutions d'apport en E. coli dans le lac d'Anschald

Rapportée au volume d'eau du plan d'eau (1,1 hm³), la concentration journalière en E. coli dans l'eau est en moyenne de **1 328 UFC/100 ml**.

→ Pollution liée aux baigneurs

Les baigneurs sont également susceptibles de provoquer une pollution en Escherichia coli. En effet, la valeur caractéristique de pollution en E. coli pour un baigneur est de $2 \cdot 10^7$. La fréquentation de la baignade est estimée à 150 personnes, en simultané. C'est cette valeur qui est prise en compte pour le calcul de la pollution.

Pollution émise en Escherichia coli par un baigneur	Nombre de baigneurs	Pollution maximale par jour
$2 \cdot 10^7$	150	$3 \cdot 10^9$

Tableau 26 : pollution journalière maximale en E. coli par les baigneurs (source : Guide des profils de baignade – Agence de l'eau Seine-Normandie)

Rapportée au volume d'eau de la zone de baignade (1 700 m² avec une profondeur moyenne de 1,3 m), la concentration journalière en E. coli dans l'eau, liée aux baigneur est en moyenne de **136 UFC/100 ml**.

→ Pollution liée au piétinement

Les prairies situées en amont de la baignade sont pâturées par les bovins. Des accès aux cours d'eau sont possibles, 23 points d'abreuvement ont été recensés. La qualité de l'eau des cours d'eau va être dégradée par les piétinements répétés des animaux. Il est considéré que 30 bovins, en moyenne, accèdent à chaque point d'abreuvement, sur une journée.

Pollution émise en E. coli par UGB/jour	Nombre d'UGB pouvant accéder au cours d'eau dans la journée	Pollution émise par saison
$1,07 \cdot 10^{10}$	690	$7,38 \cdot 10^{10}$

Tableau 27 : pollution quotidienne du plan d'eau en E. coli par le piétinement (source : Guide des profils de baignade – Agence de l'eau Seine Normandie)

Rapportée au volume d'eau du plan d'eau, la concentration journalière en Escherichia coli dans l'eau liée au piétinement des bovins est en moyenne de **7 UFC/100 ml**.

➤ Analyse des voies d'exposition

Afin de calculer les possibilités d'avoir une pollution au niveau de la baignade du lac d'Anschild, il est pris en compte les hypothèses suivantes :

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

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

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

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

La concentration moyenne en Escherichia coli dans l'eau peut être estimée à 1 633 UFC/100 ml (1 328 UFC/100 ml pour le bruit de fond, 7 pour la pollution liée au piétinement, 136 UFC/100 ml pour la pollution issue des baigneurs auxquelles on applique un coefficient de 1,11 pour tenir compte des populations résiduelles).

Apport journalier moyen	Concentration journalière théorique moyenne / 100 ml	Pollution liée au piétinement / 100 ml	Pollution liée aux baigneurs / 100 ml	Concentration journalière en tenant compte de l'auto-épuration / 100 mL
1,46.10 ¹³	1 328	7	136	1 633

Tableau 28: Bilan des concentrations en E. coli dans le lac d'Anschald

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

Ces données sont ainsi supérieures aux concentrations relevées lors des analyses ARS.

Les prélèvements ne sont pas effectués dans les mêmes conditions (fréquentation de la baignade, météorologie, ...).

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

Sources de pollution	Distance à la baignade	Impact par temps sec	Impact par temps de pluie	Impact avec orage
Assainissement collectif	400 m	*	***	***
Assainissement non collectif	0	*	***	***
Eaux de ruissellement	Tout le bassin versant		***	***
Piétinements	400 m	*	**	**
Pâturage	700 m		***	***
Baignade	0	*		

➤ Caractérisation du risque

L'indice de risque (IR) est le résultat du calcul suivant :

$$IR = \text{concentration dans le milieu (UFC/100 ml)} / 1\,800$$

Si $IR < 1$, le risque est acceptable.

Si $IR > 1$, le risque est inacceptable.

Compte-tenu que dans le cas du lac d'Anschald, la source de pollution la plus importante concernant les apports en *Escherichia coli* correspond au pâturage, le risque est essentiellement lié à cette origine.

Source de pollution	IR	Caractéristique
Eaux usées ANC	0,043	Acceptable
Eaux usées AC	0,002	Acceptable
Eaux pluviales	0,066	Acceptable
Pâturage	0,628	Acceptable
Baignade	0,075	Acceptable
TOTAL	0,814	Acceptable

Tableau 29 : Synthèse du niveau du risque pour *E. coli* pour la zone de baignade

Le risque est proche de 1. Il s'agit cependant d'un risque à court terme.

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

→ Pour les baigneurs

En s'intéressant au paramètre « baigneurs », il est possible d'estimer le nombre de baigneurs pour lequel le seuil des 1 800 UFC/100 ml serait atteint.

La superficie de la zone de baignade du lac d'Anschald est de 1 700 m² avec une profondeur moyenne de 1,3 mètre. La valeur du seuil serait atteinte pour une fréquentation journalière de la baignade par plus de 521 baigneurs. Du fait de la taille de la zone de baignade, le risque de s'approcher du seuil d'alerte reste relativement faible.

→ Pour l'assainissement

Concernant le nombre d'habitants sur le bassin versant, compte-tenu du « bruit de fond », du volume du plan d'eau et de la pollution émise par un eq/hab, il faudrait environ 7 207 habitants de plus sur le bassin versant pour lesquels le système d'assainissement individuel serait défaillant, pour atteindre le seuil des 1 800 UFC/100 ml. Du fait de la faible urbanisation du bassin versant, ce nombre d'habitants semble impossible à atteindre.

→ Pour les élevages

Compte-tenu des caractéristiques agricoles de la zone d'étude microbiologique et du réseau hydrographique, il existe des risques d'impact direct lié au piétinement des bovins.

L'apport en *E. coli* étant de $1,07 \cdot 10^{10}$ par jour, il est possible d'estimer le nombre maximal d'animaux pour lequel le risque de pollution est réel. Il faudrait près de 48 500 bovins simultanément sur le bassin versant pour atteindre le seuil des 1 800 UFC/100 ml.

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

4.3.2.2 Bilan des apports de phosphore dans le lac d'Anschald

L'apport total en Phosphore total (P_{tot}) est estimé à **2 221 kg/an**, avec une origine essentiellement liée aux apports d'effluents d'élevages bovins.

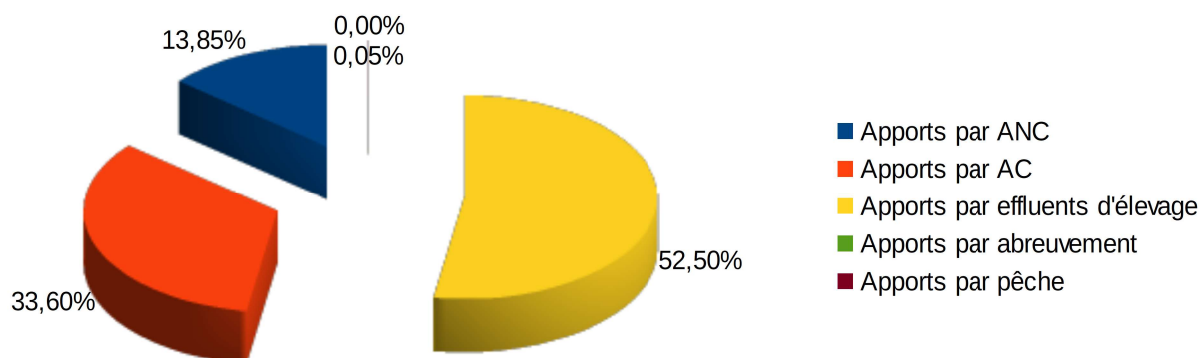


Illustration 25: Bilan des apports en phosphore dans le lac d'Anschald

Les concentrations de phosphore total apportées par les activités du bassin versant sont importantes. Elles proviennent principalement de l'activité agricole.

➤ Analyse des effets

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

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

Compte tenu que le lac d'Anschald a un volume de 1,1 hm³, les concentrations en P_{tot} pour chaque source de pollution sont indiquées dans le tableau ci-dessous, avec comme hypothèse que tout le phosphore arrivant dans le plan d'eau, reste stocké dans celui-ci.

En mg/m ³ /an	Concentration en P tot
Apports par ANC	280,1
Apports par AC	678,2
Apports par effluents d'élevage	1 059,6
Apports par abreuvement	0,2
Apports par pêche	0,9
Total	2 019,0

Tableau 30: Concentration moyenne annuelle en P_{tot} arrivant dans le lac d'Anschald

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

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

Selon la classification déterminée à partir des valeurs limites en P_{tot} (OCDE, 1982), les catégories trophiques sont les suivantes :

Catégories trophiques	Concentration moyenne annuelle de l'eau en P _{tot} (mg/m ³)
Oligotrophe	<= 10
Mésotrophe	10 à 35
Eutrophe	35 à 100
Hypereutrophe	>= 100

Tableau 31: Catégories trophiques en fonction des concentrations annuelles de l'eau en P_{tot} (source : OCDE)

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

➤ Analyse des voies d'exposition

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

L'apport en P_{tot} annuel est d'environ 2 221 kg.

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

Avec une concentration moyenne de 2 019 mg/m³, le plan d'eau est caractérisé par une situation hypereutrophe.

Il y a un renouvellement d'eau pendant la période estivale. Cette situation permet une élimination potentielle du phosphore relargué. Cela peut intervenir pour limiter un éventuel développement de cyanobactéries en cas de relargage important de phosphore.

Compte tenu que le seuil de concentration en P_{tot} susceptible de provoquer des développements de cyanobactéries est de 50 µg/l, la concentration moyenne annuelle dans le lac est très supérieure à ce seuil.

➤ Caractérisation du risque

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

Dans le cas présent, l'indice de risque (IR) est le résultat du calcul suivant :

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

Si IR < 1, le risque est acceptable.

Si IR > 1, le risque est inacceptable.

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

	Taux de risque	Caractérisation
Apports par ANC	5,60	Inacceptable
Apports par AC	13,56	Inacceptable
Apports par effluents d'élevage	21,19	Inacceptable
Apports par abreuvement	0,002	Acceptable
Apports par pêche	0,02	Acceptable
Total	40,37	Inacceptable

Tableau 32: Taux de risque pour les apports susceptibles de provoquer une prolifération de cyanobactéries dans le lac d'Anschald

Le niveau de risque est un risque important lié aux activités agricoles et domestiques.

4.3.3 Hiérarchisation et bilan des sources de pollution

4.3.3.1 Hiérarchisation

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

	Taux de risque			Hiérarchisation
	Microbiologique	Nutritive (Ptot)	Total	
Apports par l'élevage bovins	0,628	21,192	21,82	1
Apports par AC	0,002	13,56	13,562	2
Apports par ANC	0,042	5,6	5,642	2
Apports par baignade	0,075		0,075	3
Apports par eaux pluviales	0,066		0,066	4
Apports par pêche		0,02	0,02	5
	Total		41,19	

Tableau 33: Hiérarchisation des sources de pollution

La hiérarchisation des sources de pollutions indique que :

- l'élevage bovins constitue la première source de pollutions potentielle pour l'eau de baignade
- les eaux usées représentent la seconde source de pollutions potentielle
- la baignade arrive en troisième position
- les eaux pluviales constituent la quatrième source de pollutions
- l'activité pêche arrive en cinquième position

4.3.3.2 Bilan

Sources de pollutions	Type de pollutions	Impact sur la qualité d'eau			Organisme ou collectivités responsables
		phosphore	microbiologie	autre	
Élevages	court terme	Très significatif	Significatif		Agriculteurs
Eaux usées (AC)	court terme	Très significatif	Non significatif		Mairies, communautés de communes
Eaux usées (ANC)	court terme	Très significatif	Peu significatif		Mairies, SPANC
Baignade	court terme		Peu significatif	Transparence de l'eau	Mairie, Communauté de communes
Eaux pluviales	court terme		Peu significatif	MES et hydrocarbures	Mairie, Département
Pêche	court terme	Peu significatif			AAPPMA, fédération départementale

5 Mesures de gestion

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

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

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

Ces actions ont été hiérarchisées en fonction de plusieurs critères :

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

Ainsi, trois types de mesures sont distingués :

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

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

5.1 Études réalisées

Une étude a été réalisée sur le lac d'Anschald, en 2008, par Athos environnement et l'université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand. Elle portait sur l'étude de différents paramètres : phosphore et azote, suite aux concentrations élevées de cyanobactéries durant cette même saison estivale.

Elle indique une concentration de 1 164,6 mg P/kg de sédiment dans le lac. Les tributaires du plan d'eau ont également une concentration supérieure à 50 µg/l (125 et 87 µg/l).

La localisation des différents prélèvements, plans d'eau et tributaires, n'était pas spécifiée dans le rapport d'étude et Athos environnement n'a pas apporté cette précision, suite à notre demande.

5.2 Actions déjà mises en œuvre et à poursuivre

5.2.1 Sur le bassin versant

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Sensibilisation sur les risques et conséquences sur le lac de l'épandage à proximité du réseau hydrographique en période climatique défavorable	Agriculteurs, chambre d'agriculture, municipalités, syndicat de rivière, PNR des Volcans d'Auvergne, ...	A poursuivre	
Sensibilisation sur les risques et conséquences sur le lac du piétinement des cours d'eau à l'amont du lac			
Suivi de la mise aux normes des installations d'ANC défectueuses	Propriétaires, municipalités en partenariat avec les SPANC	Contrôle SPANC	
Mise en place de toutes actions pour diminuer les dysfonctionnements des systèmes d'assainissement collectif (STEP et réseaux)	Municipalités, SATESE, communautés de communes	Suivi SATESE	
Sensibiliser les professionnels forestiers et les propriétaires au respect des milieux aquatiques au cours des phases d'exploitation	Propriétaires forestiers, entrepreneurs forestiers, ONF, CRPF, municipalités	A poursuivre	

1 – Mise en place d'actions de **sensibilisation sur les risques et les conséquences du stockage, de l'épandage des effluents d'élevage à proximité du réseau hydrographique en période climatique défavorable.**

2 – Mise en place d'actions de **sensibilisation sur les risques et les conséquences sur le lac du piétinement des cours d'eau, à l'amont du lac**

3 – **Suivre la mise aux normes des installations d'ANC défectueuses** (travaux) pour les installations qui ont été ou qui seront détectées non conformes à l'issue des diagnostics.

4 – **Mise en place de toutes actions pour diminuer les dysfonctionnements des systèmes d'assainissement collectif**, et plus particulièrement des lagunes situés à proximité du lac (fuite, rejet, ...).

5 – **Inciter les professionnels forestiers et les propriétaires à respecter les milieux aquatiques au cours des différentes phases d'exploitation.**

5.2.2 Sur le plan d'eau

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Entretien du site	Gérant du snack	A poursuivre	Quotidiennement
Tonte	Municipalité de Bromont-lamothe		Lorsque nécessaire
Veiller à la non prolifération des populations éventuelles de ragondins et de l'avifaune	Municipalité, ACCA, ONCFS, LPO, AAPPMA	2018	Tous les six mois

L'entretien du site intègre le ramassage des poubelles, le nettoyage des abords de la baignade et des toilettes et doit être réalisé quotidiennement.

1 – **Veiller à la non prolifération des populations éventuelles de ragondins et de l'avifaune** en mettant en place un programme de suivi des populations concernées.

5.2.3 Sur la baignade

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Recharge de sable	Municipalité de Bromont-Lamothe	A poursuivre	Si nécessaire (avant le début de la saison)
Nettoyage du sable			Avant le début de la saison et en tant que de besoin
Respect de l'arrêté municipal réglementant la baignade	Municipalité de Bromont-Lamothe	A poursuivre	Quotidiennement
Actualisation de l'affichage des informations relatives à la baignade à destination du public			

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

- le respect de l'arrêté municipal de la réglementation de la baignade intègre celui de l'interdiction des chiens sur le site
- l'actualisation de l'affichage des informations concernent les températures, les résultats d'analyses, les arrêtés municipaux, ...

5.3 Actions nouvelles à engager

5.3.1 Actions liées aux pollutions potentielles

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Identification du dispositif d'assainissement des installations sanitaires du site de la baignade	Municipalité de Bromont-Lamothe, SPANC	2018	A engager au plus vite
Contrôle du fonctionnement du dispositif d'assainissement du site de la baignade			
Nettoyage du fossé longeant les installations du site de baignade	Municipalité de Bromont-lamothe	2018	Tous les ans (avant le début de la saison)
Relevé d'observations	Municipalité de Bromont-Lamothe	2018	Quotidiennement

1 et 2 – Identifier, au plus vite, le type d'assainissement présent sur le site de la baignade (nature, traitement, rejet, localisation, ...) et procéder au contrôle de son fonctionnement.

3 – Procéder au **nettoyage du fossé longeant les installations du site de la baignade** pour lequel l'exutoire est situé à proximité de la baignade.

Les relevés d'observations (température de l'eau, de l'air, la couleur, la transparence, l'estimation de la fréquentation des baigneurs, la météo du jour et les interventions) seront consignés dans la main-courante et archivés en mairie (format papier et/ou format numérique).

5.3.2 Action liée à la réglementation

Quoi	Qui	Mise en œuvre	Rythme
Actualiser la fiche de synthèse	Municipalité de Bromont-lamothe	2018	Tous les ans (avant le début de la saison)

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

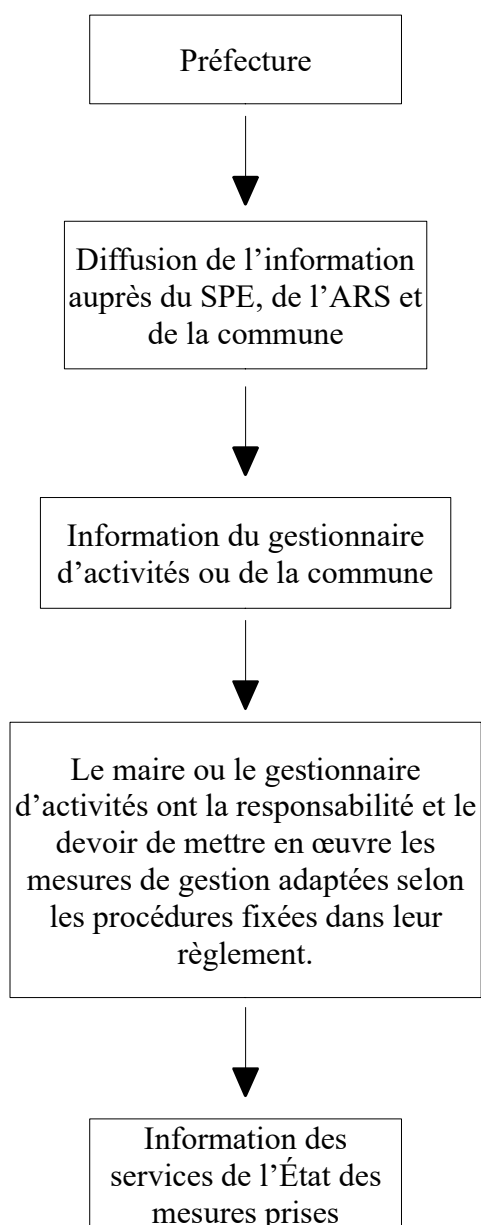
5.4 Mesures de gestion en cas de pollution accidentelles

Afin de permettre la mise en place d'un système d'alerte opérationnel et systématique, il peut être organisé des réunions avec les services de secours et d'incendie (pompiers, gendarmerie) pour rappeler les enjeux

et les limites du bassin versant ainsi que les procédures à mettre en place.

Toute pollution devra être signalée au Service Police de l'Eau qui diffusera l'information auprès de la Préfecture et de l'ARS. Ces services informeront les gestionnaires d'activités d'eau de baignade concernés ou d'autres usages tel celui de l'eau potable.

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

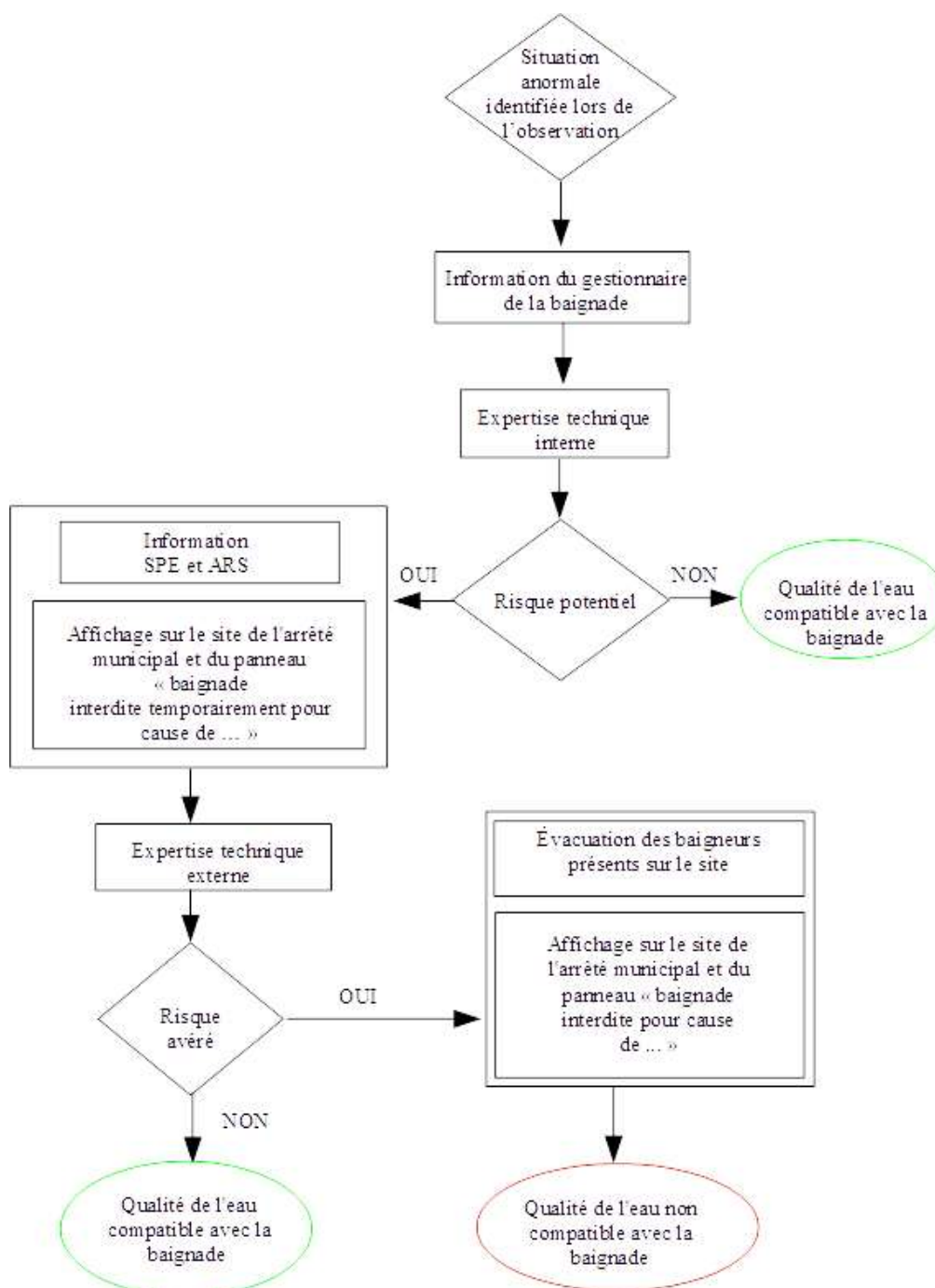


5.5 Mesures de gestion de crise

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

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

La procédure est décrite dans le schéma suivant.



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

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

6 Révision du profil

L'eau de baignade du lac d'Anschild étant classée comme une eau de qualité excellente, le profil de baignade n'aura pas à être réexaminé dans les années à venir.

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

7 Fiche de synthèse

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

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

Profil de baignade - Plan d'eau d'Anschald

Profil de baignade du lac d'Anschald
Profil élaboré le : 02 mai 2018



Date de MAJ :

Caractéristiques de la baignade					Schéma de la zone de baignade	
Nom de la baignade :	Lac d'Anschald					
Commune :	Bromont-Lamothe					
Département :	Puy-de-Dôme					
Région :	Auvergne - Rhône-Alpes					
Responsable de l'eau de baignade :	M. Jean-Claude GRANGE Maire					
Période d'ouverture :	06 80 27 31 35					
Heures de surveillance :	Baignade non surveillée					
Fréquentation moyenne :	50 personnes					
Équipements :	4 WC, 3 urinoirs, 6 douches extérieures et 4 cabines					
Accessibilité aux animaux :	Non					
Autres activités :	Pêche, jeux pour enfants, snack, activités nautiques (pédalo, paddle, canoë)					
Historique de la qualité de l'eau					Photo de la zone de baignade	
Qualité de l'eau au cours des dernières années *						
	2014	2015	2016	2017		
	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente		
* Classes de qualité selon la directive 2006/7/CE du 15 février 2006 : Excellente, bonne, suffisante, insuffisante						
Liste des épisodes de pollution au cours des 5 dernières années					Carte de la zone d'étude	
Année	Date	Type de pollution	origine	Interdiction de la baignade		
2017	14-juin	Cyanobactéries > 20 000 cellules/ml		Non		
	03-juil.					
	16-août					
	22-août					
2016	16-août	Cyanobactéries > 20 000 cellules/ml		Non		
	29-août					
2015	06-juil.	Cyanobactéries > 20 000 cellules/ml		Non		
	20-juil.					
	03-août					
	18-août					
2014	30-juil.	Cyanobactéries > 20 000 cellules/ml		Non		
2013	02-juil.	Cyanobactéries > 20 000 cellules/ml		Non		
	16-juil.					
	26-août					
Inventaire des sources de pollution et mesures de gestion						
Diagnostic			Gestion préventive des pollutions		Plan d'actions	
Sources de pollution avérées	Impacts	Distance de la zone de baignade	Indicateurs de suivi	Actions	Gestion de crise	Mesures de réduction des pollutions
Aucune	/	/	/	/	/	Sans objet
Sources de pollution potentielles	Impacts	Distance de la zone de baignade	Indicateurs de suivi	Préconisations	Gestion de crise	Mesures préventives de réduction des pollutions
Eaux usées			Observations visuelles quotidienne mesures T°C : eau, air, transparence, présence de vents (mesures et directions), météo, odeurs et couleur eau	Gestion durable du plan d'eau et du bassin versant	Si dégradation de l'eau ou accidents : interdiction temporaire de la baignade (arrêté municipal) et affichage « aujourd'hui baignade interdite pour cause de » et suivi analytique si nécessaire	Identification du dispositif d'assainissement des installations sanitaires du site de la baignade Contrôle du fonctionnement du dispositif d'assainissement du site de la baignade
Elevage						
Eaux pluviales						
Pêche						

8 Annexes

Annexe 1 : Descriptif de la zone de baignade

Annexe 2 : Arrêté préfectoral réglementant l'utilisation du plan d'eau d'Anschald

Annexe 3 : Arrêté municipal réglementant la baignade

Annexe 4 : Seuils cyanobactéries

Annexe 5 : Résultats des analyses ARS 2014/2017

Annexe 6 : Pluviométrie et analyses microbiologiques

Annexe 7 : Corrélation paramètres bactériologiques et pluviométrie

Annexe 8 : Bassins versants

Annexe 9 : Unités paysagères

Annexe 10 : Zones naturelles

Annexe 11 : Occupation des sols

Annexe 12 : Réseau hydrographique

Annexe 13 : Fiche hydrologique de référence

Annexe 14 : Carte des pollutions

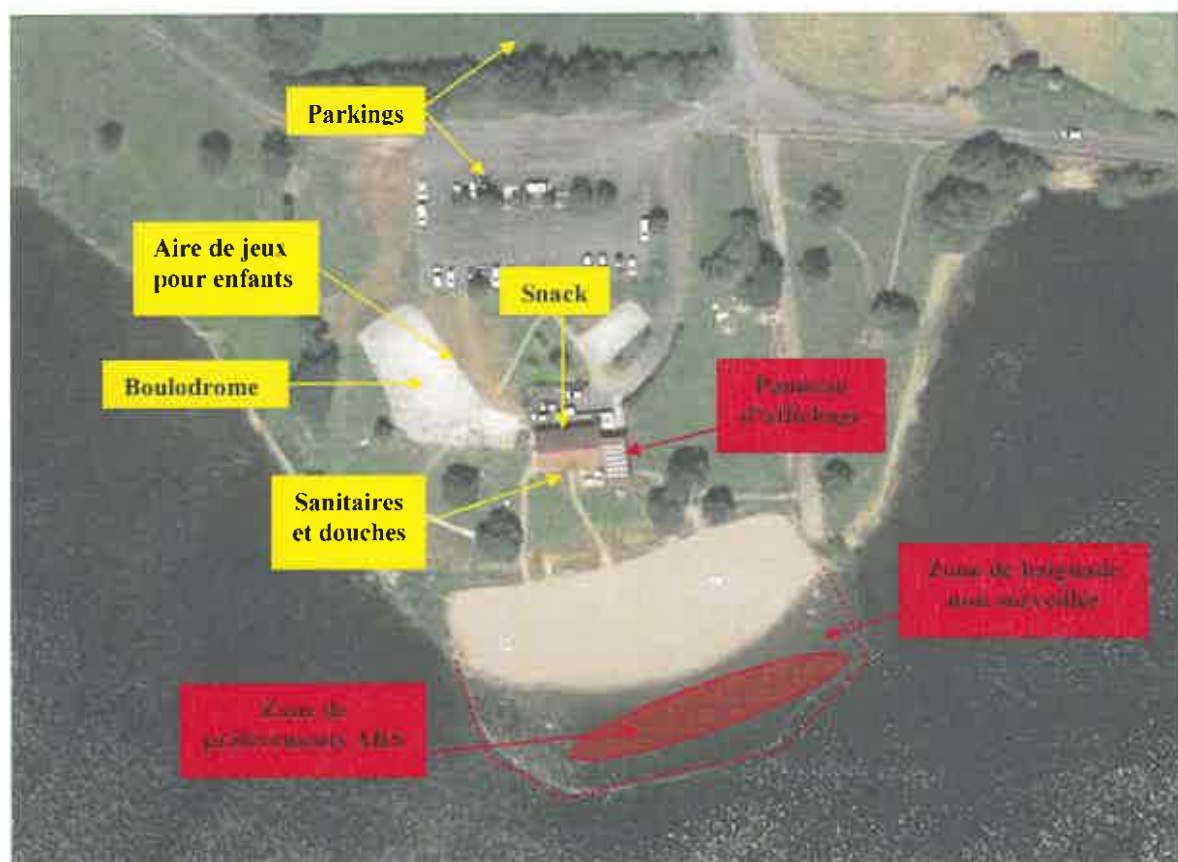
Annexe 15 : Méthodologie de la hiérarchisation des pollutions

Annexe 16 : Quantification des pollutions

ANNEXE 1

Descriptif de la zone de baignade

DESCRIPTIF DE LA ZONE DE BAIGNADE



ANNEXE 2

Arrêté préfectoral réglementant l'utilisation du plan d'eau
d'Anschald

PRÉFET DU PUY-DE-DÔME

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
Service Eau, Environnement et Forêt

ARRETE PREFECTORAL

Portant règlement particulier de la
police de la navigation sur le plan
d'eau de la retenue d'Anschald

Le Préfet de la région Auvergne
Préfet du Puy-de-Dôme
Officier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre National du Mérite

- Vu le code des transports, notamment les articles L.4241-1 et suivants ;
- Vu le code de l'environnement ;
- Vu le code général des collectivités territoriales ;
- Vu le code des sports ;
- Vu le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et les départements ;
- Vu le décret n° 2013-253 du 25 mars 2013 relatif aux dispositions de la quatrième partie réglementaire du code des transports portant règlement général de police de la navigation intérieure ;
- Vu le décret n° 2013-251 du 25 mars 2013 relatif à certaines dispositions de la partie réglementaire du code des transports ;
- Vu l'arrêté du 28 juin 2013 portant règlement général de police de la navigation intérieure ;
- Vu l'arrêté préfectoral du 30 juillet 1990, réglementant l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives et touristiques sur la retenue d'Anschald, dans la commune de Bromont-Lamothe ;
- Vu la convention intervenue le 6 décembre 1988 entre Électricité de France et la commune de Bromont-Lamothe ;
- Vu les consultations réalisées en date du 2 juin 2015, auprès de la commune de Bromont-Lamothe, d'Électricité de France, de la fédération de pêche du Puy-de-Dôme, et des services de l'État compétents,
- Vu les avis émis par les différentes parties concernées,

Sur proposition de Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture du Puy-de-Dôme,

bouées jaunes sont mises en place à intervalles réguliers.

La zone 2, réservée à la baignade, est balisée au moyen de bouées jaunes, reliées par des lignes de flotteurs blancs.

Article 6 : Mesures de publicité

Le présent règlement et le schéma directeur joint sont publiés au recueil des actes administratifs de la préfecture du Puy-de-Dôme. Ils sont mis à la disposition du public sur le site internet des services de l'État dans le département du Puy-de-Dôme, et affichés à la mairie de la commune de Bromont-Lamothe, et en tout point d'accueil du public sur le pourtour du plan d'eau.

Article 7 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours devant le tribunal administratif compétent dans un délai de deux mois à compter de sa publication.

Article 8 : Mesures d'exécution

Le secrétaire général de la préfecture du Puy-de-Dôme, le sous-préfet de Riom, le directeur départemental de la protection des populations, le directeur départemental des territoires, le directeur départemental de la cohésion sociale, le colonel commandant le groupement de gendarmerie du Puy-de-Dôme, le directeur départemental des services d'incendie et de secours, le maire de Bromont-Lamothe, sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Clermont-Ferrand, le

10 JUL. 2015

Le Préfet

Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général suppléant,
François VALEMBOIS
Sous-Préfet de Riom

Schéma directeur d'utilisation du plan d'eau



Légende

Réglementation

 navigation interdite

 navigation autorisée pour les pédalos, les canoës et les float-tubes

Borne 63

Zone 1

Zone 2

Zone 3

Borne 3

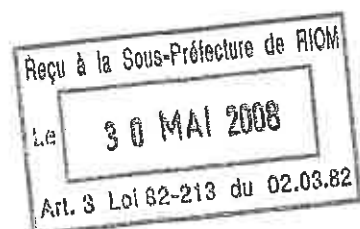


ANNEXE 3

Arrêté municipal réglementant la baignade

MAIRIE
DE
BROMONT-LAMOTHE
☎ 04 73 88 71 16
☎ 04 73 88 91 02

**EXTRAIT DU REGISTRE
DES ARRETES DU MAIRE**



Le Maire de la commune de BROMONT LAMOTHE

Vu le code des communes, et notamment son article L. 131 -2, L. 131. 2. 6

Vu le décret numéro 62 -13 du 8 janvier 1962 relatif au matériel de signalisation utilisée sur les plages et de lieu de baignade,

Vu le décret interministériel du 7 avril 1981 fixant les dispositions administratives applicables aux piscines et aux baignades aménagées,

Vu la circulaire ministérielle numéro 86 -204 du 19 juin 1986 relatifs à la surveillance des plages et lieux de baignade d'accès non payants. (**toute personne qui se baigne sur le littoral, en rivière, dans un lac, dans un étang, et en général dans tout plan d'eau, qui n'a pas fait l'objet d'une organisation particulière de sécurité et dont l'accès est libre le fait a ses risques et périls.**)

ARRETE

Article 1 : la base de loisirs d'ANSCHALD a pour mission d'offrir à l'ensemble de la population des possibilités de détente et de pratique d'activités sportives, de plein air et de loisirs dans un cadre naturel.

POLICE GENERALE

Article 2 sauf indication contraire, l'ensemble de la base est accessible aux seuls piétons, aux véhicules de service et de secours. Toute autre circulation de véhicules à moteur est interdite. Les différents équipements de la base sont ouverts au public dans les conditions prévues au règlement est précisé, le cas échéant, par voie d'affichage.

Article 3 sont prosrites toutes activités de nature à porter atteinte aux plantations au site, aux équipements ou à la tranquillité, la sécurité et la salubrité des lieux, notamment :
-l'installation, même provisoire, de tout équipement nécessitant une fixation au sol,
-la divagation des chiens et autres animaux domestiques (arrêté municipal du 12 07 2005)
-les feux d'artifice, pétards et autres jeux bruyants présentant un danger pour les promeneurs.

Il est également interdit :

-d'allumer des feux,
-de déposer papiers et ordures en dehors des emplacements spécialement aménagés à cet usage,

- de creuser des trous ou de planter des piquets,
- de pratiquer toutes activités de nature à provoquer la salissure ou la pollution des plans d'eau et de leurs abords,
- d'effectuer tout lavage en particulier de véhicules ou de linge.

Article 4 : l'usage des installations sanitaires est obligatoire à l'exclusion de tout autre emplacement.

Article 5 : tous dommages ou dégât concernant les installations, les équipements ou le matériel, sont réparés par les soins de la commune de BROMONT LAMOTHE aux frais de leurs auteurs, ou des personnes qui en sont civilement responsables, sans préjudice des actions judiciaires.

PRATIQUE SPORTIVE

Article 6 : d'une manière générale, sur les plans d'eau, toutes activités, et notamment la baignade sont autorisés, également la pêche.

Chaque activité doit évoluer dans les espaces qui lui sont affectés en respectant la réglementation qui lui est propre.

Toute autre activité devra faire l'objet d'une autorisation préalable de l'administration municipale.

Sont cependant strictement interdits :

- la navigation à moteur et le motonautisme sous toutes leurs formes, à l'exception des embarcations destinées exclusivement à la sécurité, effectivement utilisé cet usage est agréé par l'administration municipale.

BAIGNADE

Article 7 une plage attenante émise gratuitement à la disposition du public dans les conditions suivantes :

- en dehors de la zone de sécurité, la baignade est formellement interdite.
- la baignade est seulement autorisée dans la zone prévue à cet effet, délimitée par des lignes de flotteurs

L'accès à la plage et à la baignade sera refusé à toute personne en état d'ivresse, d'agitation manifeste ne se comportant pas correctement.

L'accès à la plage et à la baignade est interdit aux enfants de moins de huit ans non accompagnés par un adulte.

Les animaux, même tenus, ne sont pas admis sur la plage et dans la zone de baignade.

Article 8 les matelas pneumatiques sont tolérés uniquement dans la zone de baignade sous réserve qu'ils n'entraînent pas une gêne pour les baigneurs.

Leur usage pourra être interdit en cas d'encombrement de la zone de baignade.

Article 9 tous jeux dangereux présentant un risque pour les usagers sont interdits dans la zone de baignade et sur la plage.

Article 10 la non-observation du présent règlement peut entraîner sans préjudice du dommage causé, soit l'avertissement, soit l'exclusion momentanée ou définitive de la personne qui aura contrevenu à celui-ci.

RESPONSABILITE ET RESPECT DE LA REGLEMENTATION

Article 11 la responsabilité de l'administration municipale ne saurait être engagée en cas de non-respect des dispositions arrêtées ci-dessus.

La commune déclina en outre toute responsabilité en ce qui concerne les vols de vêtements ou d'objets susceptibles d'être commis sur l'ensemble de la base, y compris les parkings non surveillés.

Article 12 des agents de la force publique sont chargés de faire respecter le présent règlement dont toute infraction peut faire l'objet d'un procès-verbal et être poursuivi, le cas échéant, devant les tribunaux compétents.

Les manquements au présent arrêté peuvent être sanctionnés par application de l'article R.2615 du code pénal lorsqu'ils ne sont pas passibles de sanctions plus élevées.

Dans tous les cas les usagers ont l'obligation de se conformer à la signalisation mise en place par la commune.

Article 13 les arrêtés municipaux portant réglementation de la circulation du stationnement sur le territoire de la commune et portant réglementation de la baignade dont les causes n'entre pas en contradiction avec le présent règlement, sont applicables de plein droit.

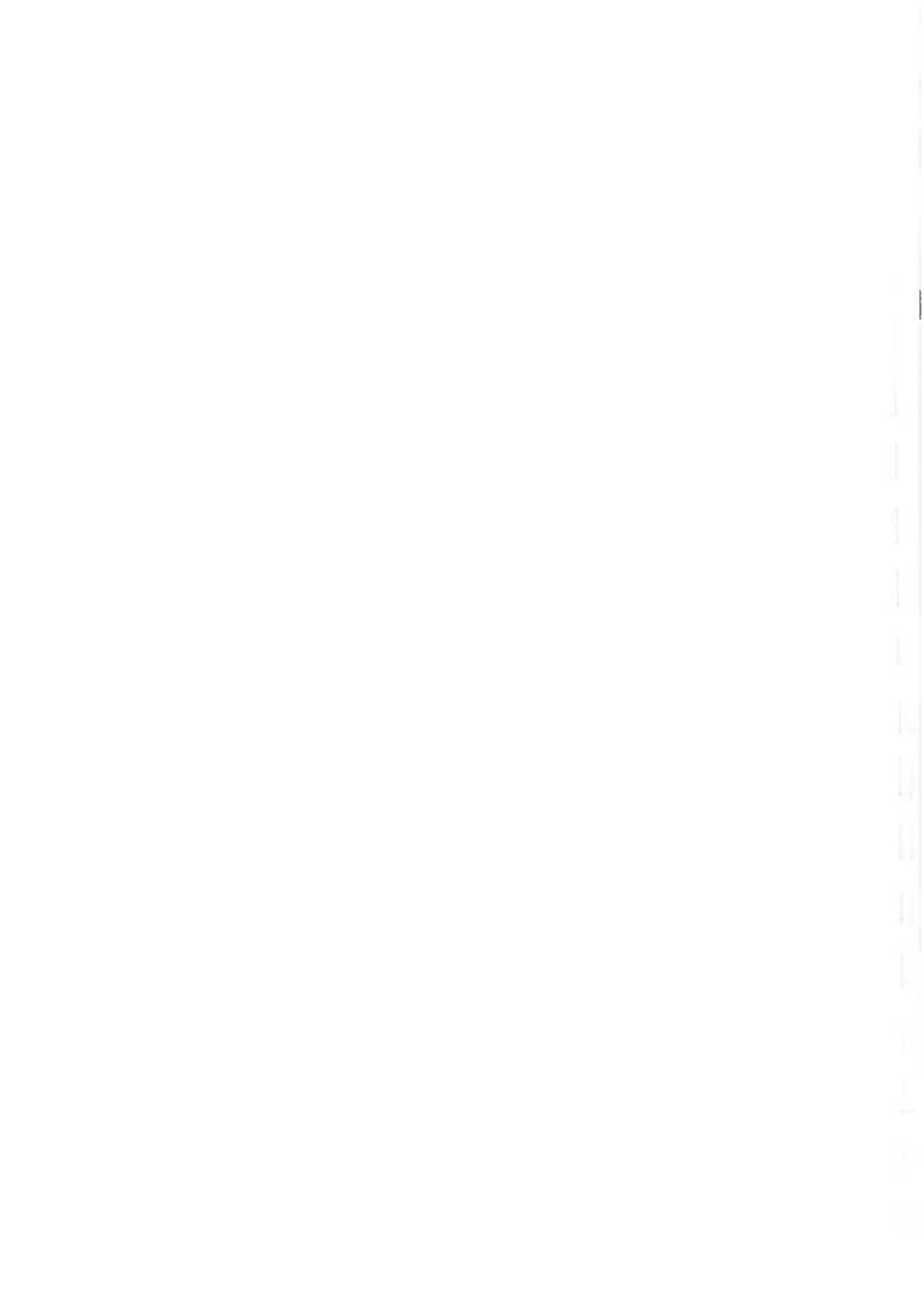
Article 14 et les contraventions au présent arrêté seront constatées par des procès-verbaux et poursuivis conformément aux lois.

A BROMONT-LAMOTHE, le 26 mai 2008



ANNEXE 4

Seuils cyanobactéries



Note d'information n°DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014
relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire
et du classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire
à compter de l'année 2014

Nombre de cellules de cyanobactéries
< 20000 cellules toxigènes/ml

Pas de recommandations particulières

Nombre total de cellules de cyanobactéries
> 20000 /ml
et
< 50000/ml cellules toxigènes

Fréquence du dénombrement hebdomadaire
Recherche des toxines
Information du public

Nombre total de cellules de cyanobactéries
> 100 000 cellules
mais
< 20000 cellules toxigènes

Fréquence du dénombrement hebdomadaire
Recherche des microcystines non obligatoire
Recommandation de ne pas pratiquer la baignade
Activités nautiques autorisées

Nombre de cellules de cyanobactéries
> 50000 cellules toxigènes

Fréquence du dénombrement hebdomadaire
Recherche des microcystines
Interdiction de la baignade
Activités nautiques autorisées

Présence d'écumes

Interdiction de la baignade et des activités
nautiques en fonction du risque de contact
avec l'eau

Concentration microcystines > 13 µg/l

Interdiction de la baignade
et des activités nautiques

ANNEXE 5

Résultats des analyses ARS 2014/2017



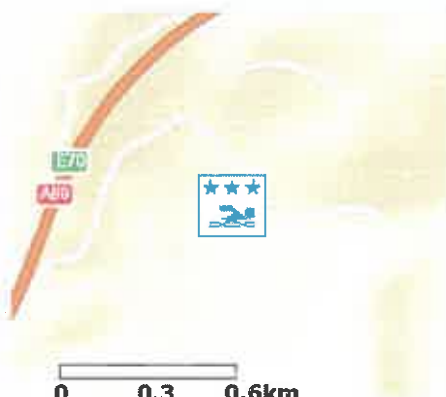
Qualité des eaux de baignade > PLAN D'EAU D'ANSCHALD

Année : 2014

PLAN D'EAU D'ANSCHALD
Département : PUY-DE-DOME / Commune : BROMONT-LAMOTHE

Début de la saison : 01/07/2014

Fin de la saison : 31/08/2014



Classement de l'année 2014 : Excellent

Légende:

- Site dont l'eau est d'excellente qualité
- Site dont l'eau est de bonne qualité
- Site dont l'eau est de qualité suffisante
- Site dont l'eau est de qualité insuffisante
- Site n'ayant pas suffisamment de prélèvements cette saison pour être classé
- Site pour lequel un classement n'est pas encore possible
- Site connaissant une interdiction temporaire de baignades

Historique des classements

2013	2014	2015	2016	Classement selon la directive 2006/7/CE en vigueur à partir de la saison 2013
				Excellent Bon Suffisant Insuffisant Insuffisamment de prélèvements Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore possible

A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Résultats des prélèvements de l'année 2014

16/06/2014	02/07/2014	16/07/2014	30/07/2014	13/08/2014	27/08/2014
Bon	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon

Bon résultat ■ - Résultat moyen ■ - Mauvais résultat ■



Détails des prélèvements de l'année 2014

Paramètres obligatoires	16/06/2014	02/07/2014	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	15	15	100	660
Escherichia coli / 100ml	61	<15	100	1800
Autres Paramètres	16/06/2014	02/07/2014		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales			-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse			-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	0,80	0,50	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	Résultat satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

Détails des prélèvements de l'année 2014

Paramètres obligatoires	16/07/2014	30/07/2014	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	77	100	660
Escherichia coli / 100ml	15	110	100	1800
Autres Paramètres	16/07/2014	30/07/2014		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales			-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse			-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	0,90	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

Eaux de baignade



Détails des prélèvements de l'année 2014

Paramètres obligatoires	13/08/2014	27/08/2014	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	220	15	100	660
Escherichia coli / 100ml	1000	46	100	1800
Autres Paramètres	13/08/2014	27/08/2014		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales			-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse			-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	0,80	0,80	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



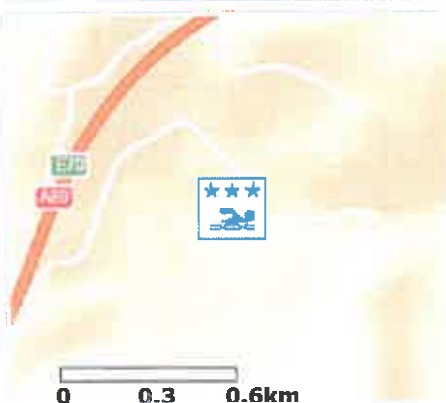
Qualité des eaux de baignade > PLAN D'EAU D'ANSCHALD

Année : 2015

PLAN D'EAU D'ANSCHALD
Département : PUY-DE-DOME / Commune : BROMONT-LAMOTHE

Début de la saison : 01/07/2015

Fin de la saison : 31/08/2015



Classement de l'année 2015 : Excellent

Légende:

- Site dont l'eau est d'excellente qualité
- Site dont l'eau est de bonne qualité
- Site dont l'eau est de qualité suffisante
- Site dont l'eau est de qualité insuffisante
- Site n'ayant pas suffisamment de prélèvements cette saison pour être classé
- Site pour lequel un classement n'est pas encore possible
- Site connaissant une interdiction temporaire de baignades

Historique des classements

2013	2014	2015	2016	Classement selon la directive 2006/7/CE en vigueur à partir de la saison 2013		
				Excellent	Bon	Suffisant
				Insuffisant	Insuffisamment de prélèvements	Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore possible

A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Résultats des prélèvements de l'année 2015

19/06/2015
Bon

06/07/2015
Bon

20/07/2015
Bon

03/08/2015
Bon

18/08/2015
Bon

Bon résultat ☐ - Résultat moyen ☐ - Mauvais résultat ☐

Eaux de baignade

Détails des prélèvements de l'année 2015

Paramètres obligatoires	19/06/2015	06/07/2015	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	30	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	77	<15	100	1800
Autres Paramètres	19/06/2015	06/07/2015		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

Détails des prélèvements de l'année 2015

Paramètres obligatoires	20/07/2015	03/08/2015	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	30	100	660
Escherichia coli / 100ml	15	<15	100	1800
Autres Paramètres	20/07/2015	03/08/2015		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



MINISTÈRE DU TRAVAIL
DES RELATIONS
SOCIALES ET DE LA SÉCURITÉ
SOCIALE

Eaux de baignade

Détails des prélèvements de l'année 2015

Paramètres obligatoires	18/08/2015	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	15	100	1800
Autres Paramètres	18/08/2015		
Coliformes totaux /100ml		-	-
Huiles minérales	Absence	-	-
Phénols		-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostréopsys		-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



Qualité des eaux de baignade > PLAN D'EAU D'ANSCHALD

Année : 2016

PLAN D'EAU D'ANSCHALD
Département : PUY-DE-DOME / Commune : BROMONT-LAMOTHE

Début de la saison : 01/07/2016

Fin de la saison : 31/08/2016



Classement de l'année 2016 : Excellent

Légende:

- Site dont l'eau est d'excellente qualité
- Site dont l'eau est de bonne qualité
- Site dont l'eau est de qualité suffisante
- Site dont l'eau est de qualité insuffisante
- Site n'ayant pas suffisamment de prélèvements cette saison pour être classé
- Site pour lequel un classement n'est pas encore possible
- Site connaissant une interdiction temporaire de baignades

Historique des classements

2013	2014	2015	2016	Classement selon la directive 2006/7/CE en vigueur à partir de la saison 2013
				★★★★ Excellent ★★★ Bon ★★ Suffisant ★ Insuffisant ✖ Insuffisamment de prélèvements ⚠ Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore possible

A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Résultats des prélèvements de l'année 2016

16/06/2016	05/07/2016	18/07/2016	01/08/2016	16/08/2016	29/08/2016
Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon

Bon résultat - Résultat moyen - Mauvais résultat



Eaux de baignade

Détails des prélèvements de l'année 2016

Paramètres obligatoires	16/06/2016	05/07/2016	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	46	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	1254	<15	100	1800
Autres Paramètres	16/06/2016	05/07/2016		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	0,9	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat satisfaisant	-	-
Ostreopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

Détails des prélèvements de l'année 2016

Paramètres obligatoires	18/07/2016	01/08/2016	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	<15	15	100	1800
Autres Paramètres	18/07/2016	01/08/2016		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat satisfaisant	-	-
Ostreopsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



Eaux de baignade



Détails des prélèvements de l'année 2016

Paramètres obligatoires	16/08/2016	29/08/2016	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	15	15	100	1800
Autres Paramètres	16/08/2016	29/08/2016		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	1,0	0,9	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostréopsys			-	-

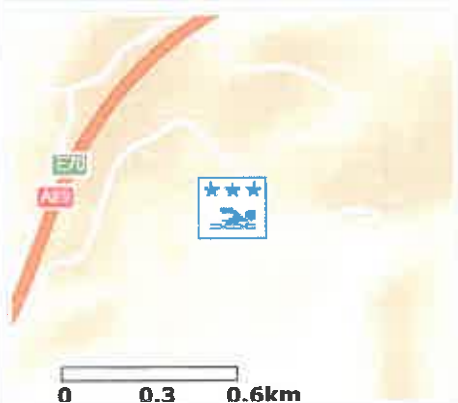
A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



Qualité des eaux de baignade > PLAN D'EAU D'ANSCHALD

Année : 2017

PLAN D'EAU D'ANSCHALD
Département : PUY-DE-DOME / Commune : BROMONT-LAMOTHE



Début de la saison : 01/07/2017

Fin de la saison : 31/08/2017



Historique des classements

2013	2014	2015	2016	Classement selon la directive 2006/7/CE en vigueur à partir de la saison 2013		
				 Excellent	 Bon	 Suffisant
				 Insuffisant	 Insuffisamment de prélèvements	 Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore possible

A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Résultats des prélèvements de l'année 2017

14/06/2017	03/07/2017	18/07/2017	31/07/2017	16/08/2017	28/08/2017
Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon
Bon résultat  - Résultat moyen  - Mauvais résultat 					

Eaux de baignade

Détails des prélèvements de l'année 2017

Paramètres obligatoires	14/06/2017	03/07/2017	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	144	100	660
Escherichia coli / 100ml	<15	77	100	1800
Autres Paramètres	14/06/2017	03/07/2017		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	0,9	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostreópsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

Détails des prélèvements de l'année 2017

Paramètres obligatoires	18/07/2017	31/07/2017	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	<15	15	100	660
Escherichia coli / 100ml	<15	15	100	1800
Autres Paramètres	18/07/2017	31/07/2017		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	1	-	-
Cyanobactéries	Résultat satisfaisant	Résultat non satisfaisant	-	-
Ostreópsys			-	-

A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)



Eaux de baignade

Détails des prélèvements de l'année 2017

Paramètres obligatoires	16/08/2017	28/08/2017	Valeur limite bon/moyen	Valeur limite moyen/mauvais
Streptocoques fécaux /100ml	61	<15	100	660
Escherichia coli / 100ml	30	<15	100	1800
Autres Paramètres	16/08/2017	28/08/2017		
Coliformes totaux /100ml			-	-
Huiles minérales	Absence	Absence	-	-
Phénols			-	-
Subst. tensio-actives /Mousse	Absence	Absence	-	-
Chang. anormal de coloration	Absence	Absence	-	-
Transparence Secchi	>1	>1	-	-
Cyanobactéries	Résultat non satisfaisant	Résultat satisfaisant	-	-
Ostreopsys			-	-

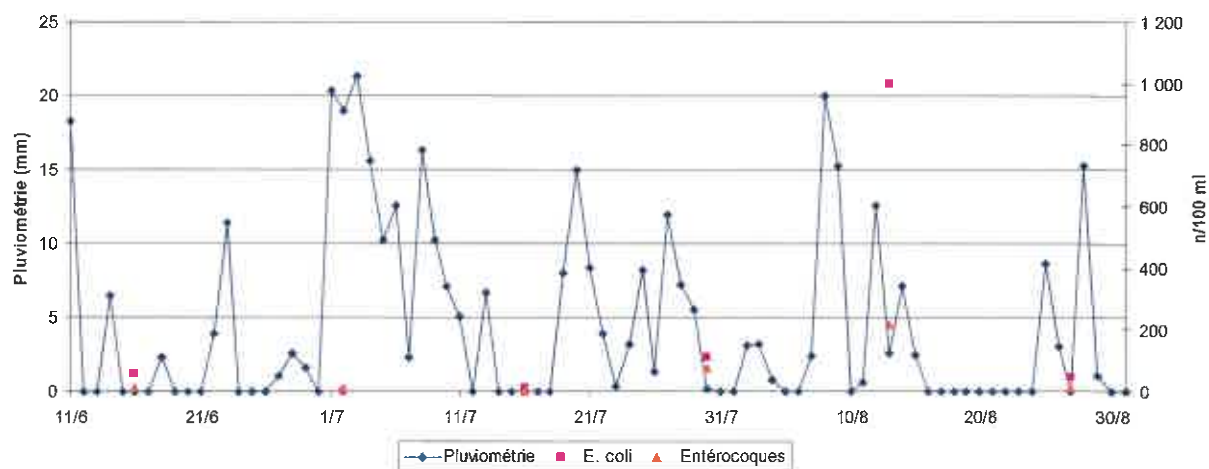
A partir de la saison balnéaire 2010, les paramètres obligatoires à analyser sont modifiés. [Pour en savoir plus](#)

ANNEXE 6

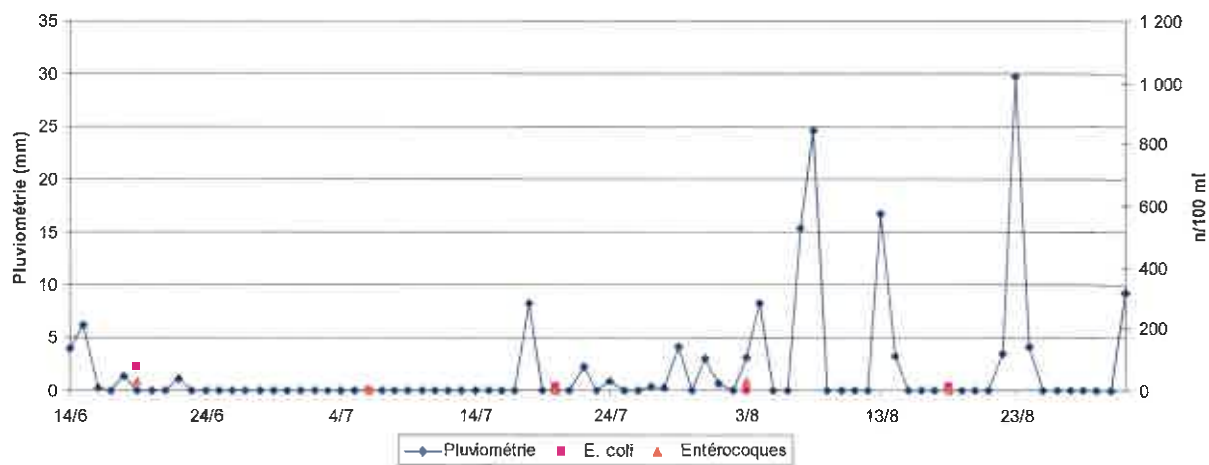
Pluviométrie et analyses microbiologiques

PLUVIOMÉTRIE ET ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

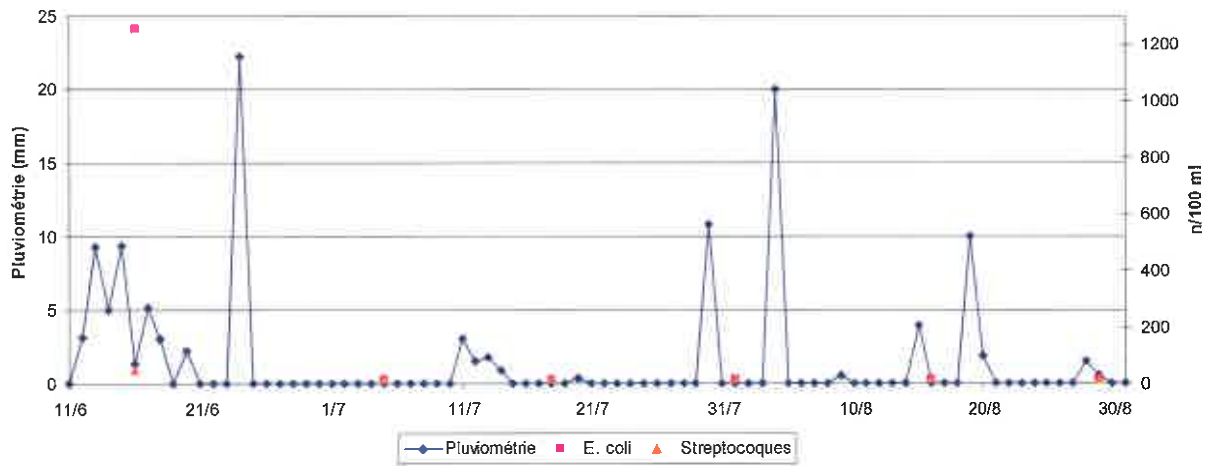
2014



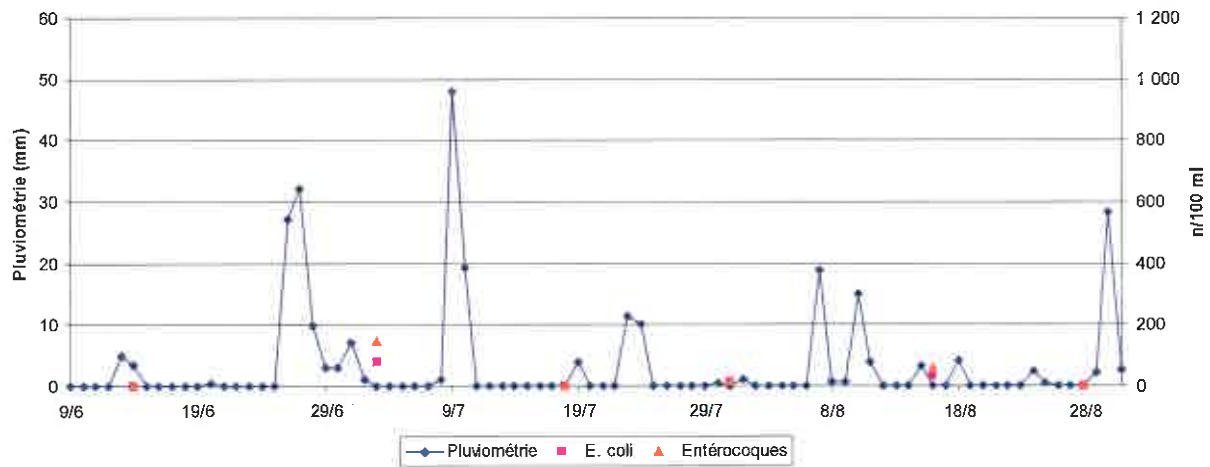
2015



2016



2017



ANNEXE 7

Corrélation paramètres bactériologiques et pluviométrie

Corrélation paramètres bactériologiques et pluviométrie

	2014					
	16-juin	2-juil.	16-juil.	30-juil.	13-août	27-août
Entérocoques (UFC/100 ml)	15	15	< 15	77	220	15
E. coli (UFC/100 ml)	61	< 15	15	110	1 000	46
Cumul précipitations (en mm) sur 5 jours précédant les prélèvements	24,8	35,7	11,8	34,2	48,5	11,7

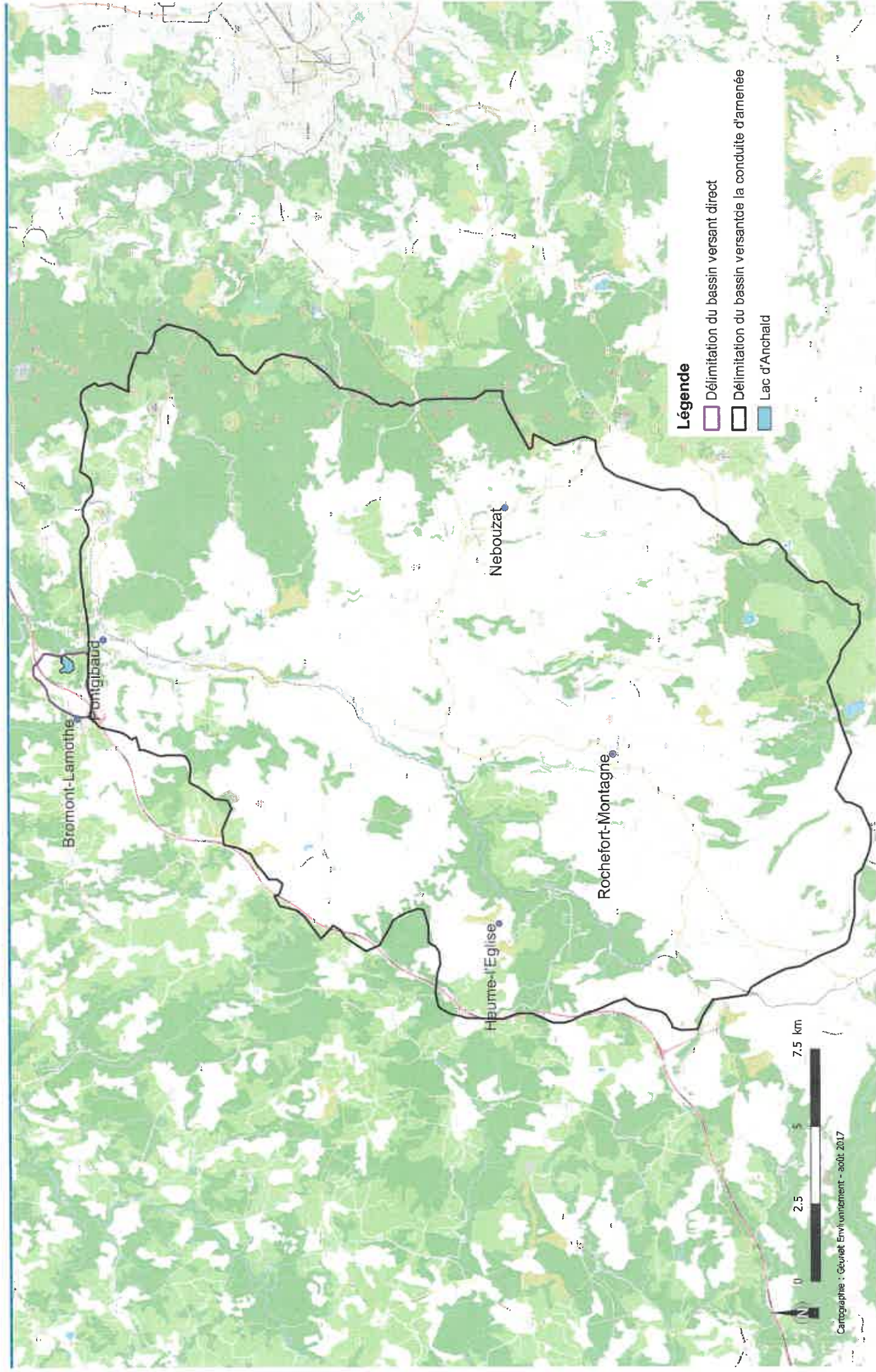
	2015				
	19-juin	6-juil.	20-juil.	3-août	18-août
Entérocoques (UFC/100 ml)	30	< 15	< 15	30	< 15
E. coli (UFC/100 ml)	27	< 15	15	< 15	15
Cumul précipitations (en mm) sur 5 jours précédant les prélèvements	11,9	0	8,2	7,7	20

	2016					
	16-juin	5-juil.	18-juil.	1-août	16-août	29-août
Entérocoques (UFC/100 ml)	46	15	15	15	15	15
E. coli (UFC/100 ml)	1 254	15	15	15	15	15
Cumul précipitations (en mm) sur 5 jours précédant les prélèvements	27	0	3	11	4	2

	2017					
	14-juin	3-juil.	18-juil.	31-juil.	16-août	28-août
Entérocoques (UFC/100 ml)	< 15	144	< 15	15	61	< 15
E. coli (UFC/100 ml)	< 15	77	< 15	15	10	< 15
Cumul précipitations (en mm) sur 5 jours précédant les prélèvements	5	23,7	0	0,5	7	2,8

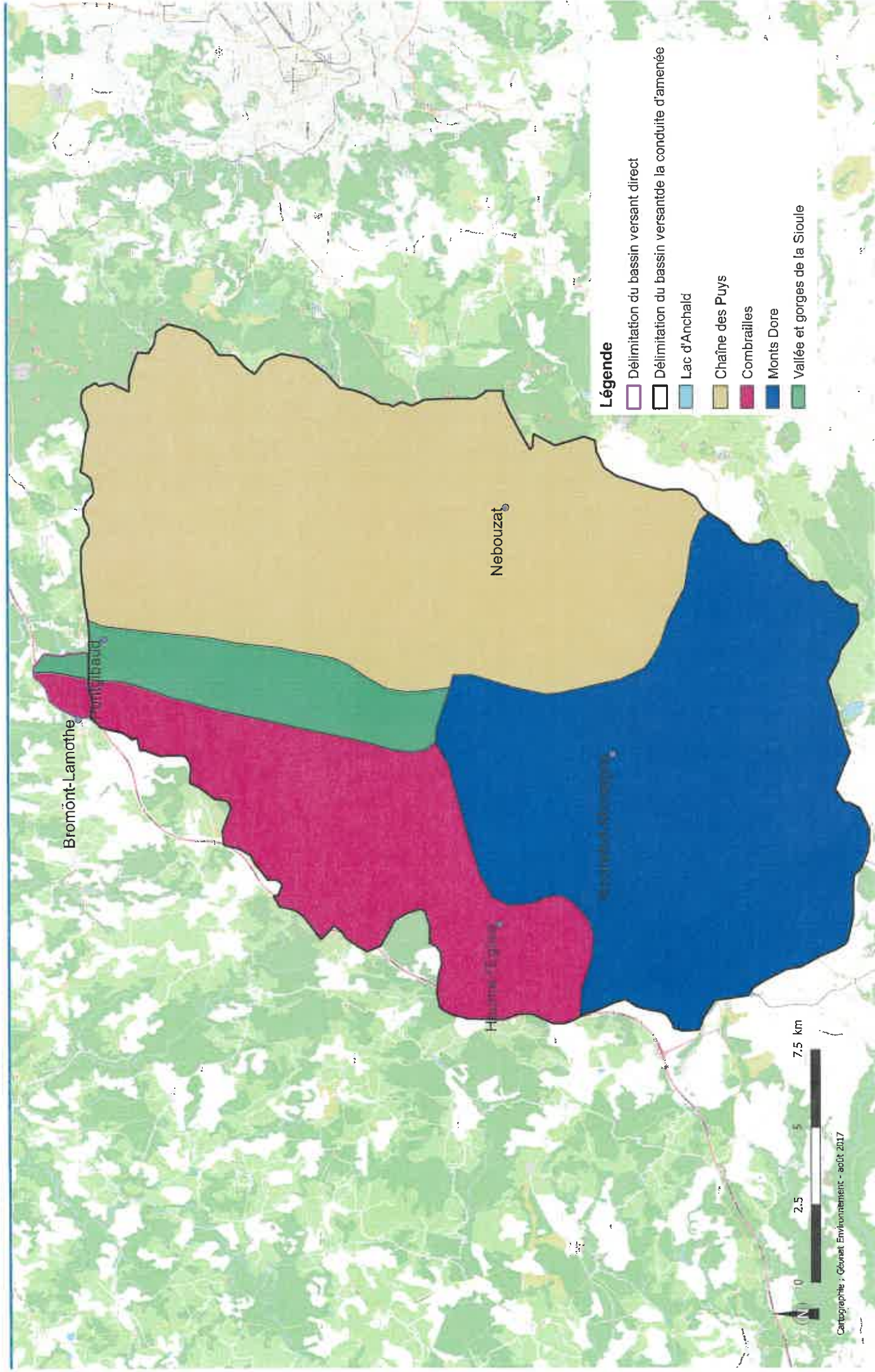
ANNEXE 8

Bassins versants



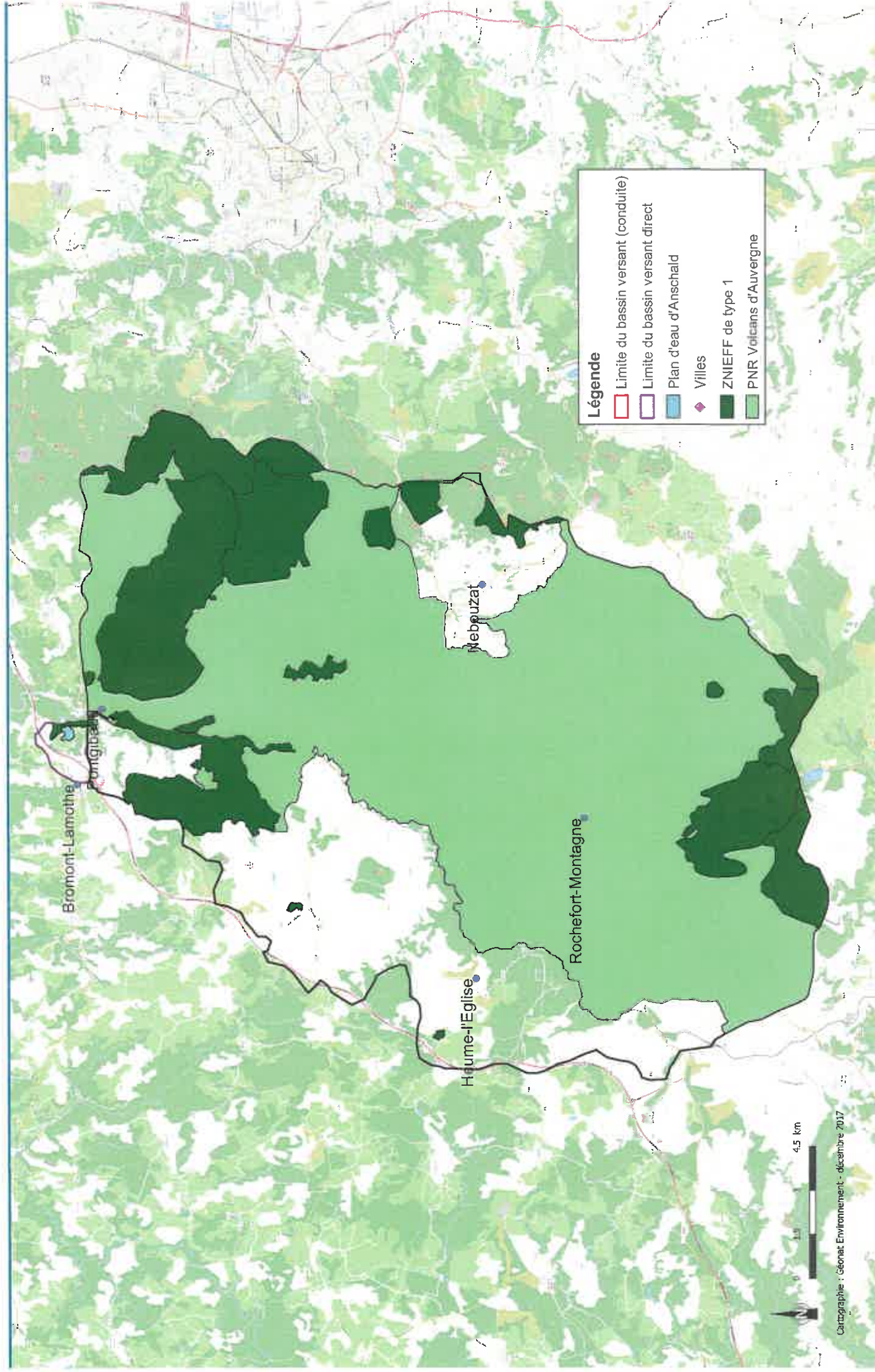
ANNEXE 9

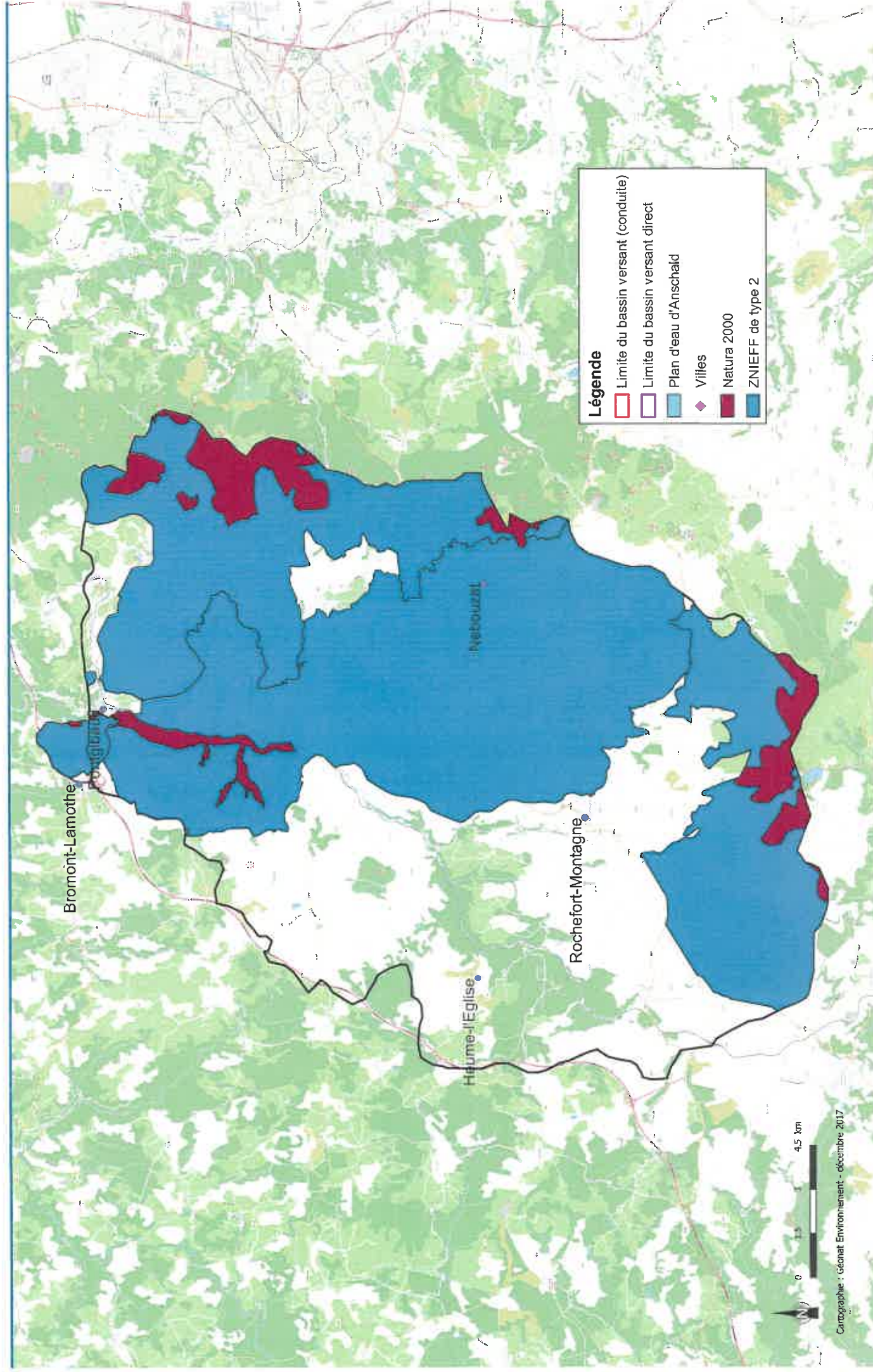
Unités paysagères



ANNEXE 10

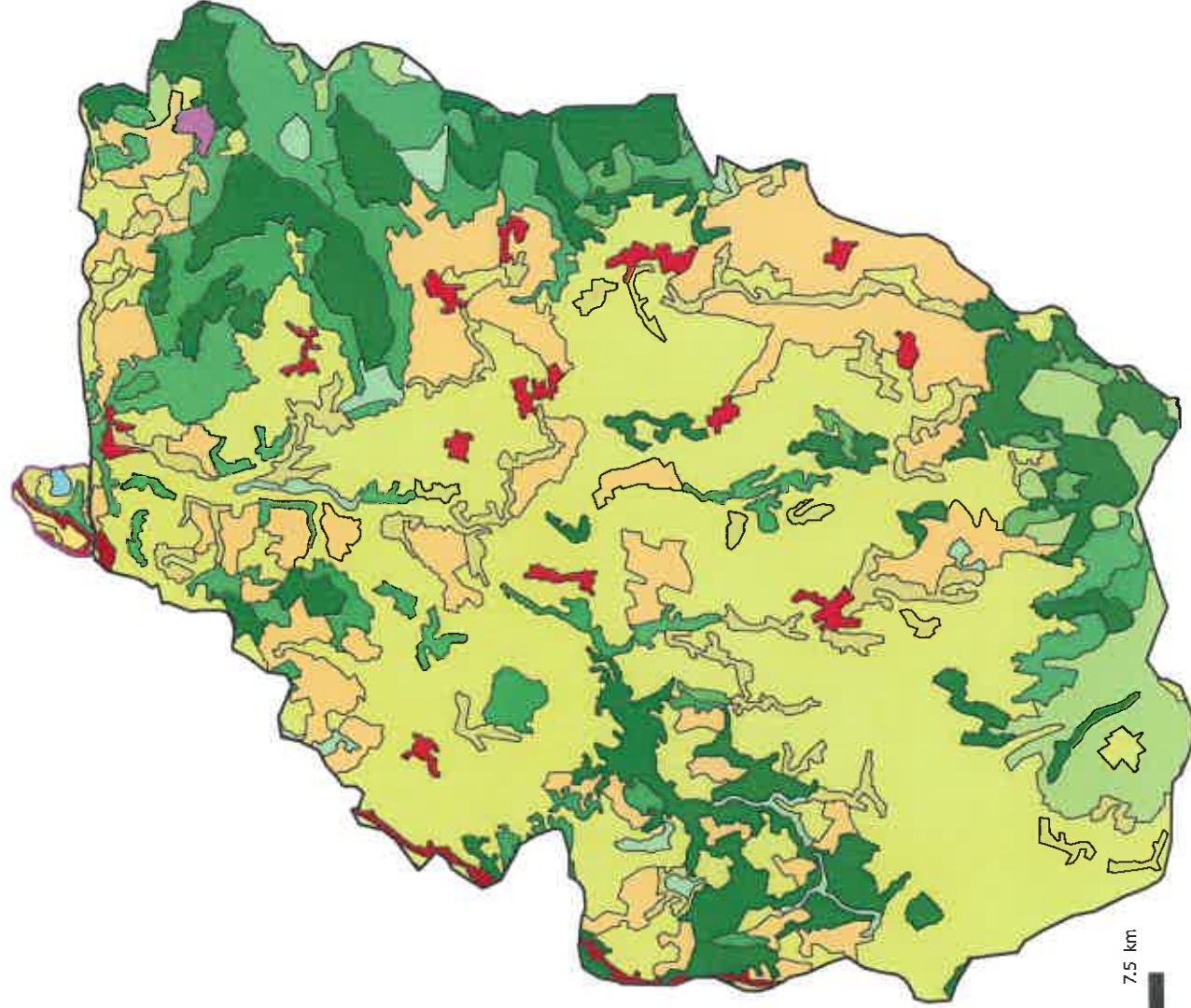
Zones naturelles





ANNEXE 11

Occupation des sols



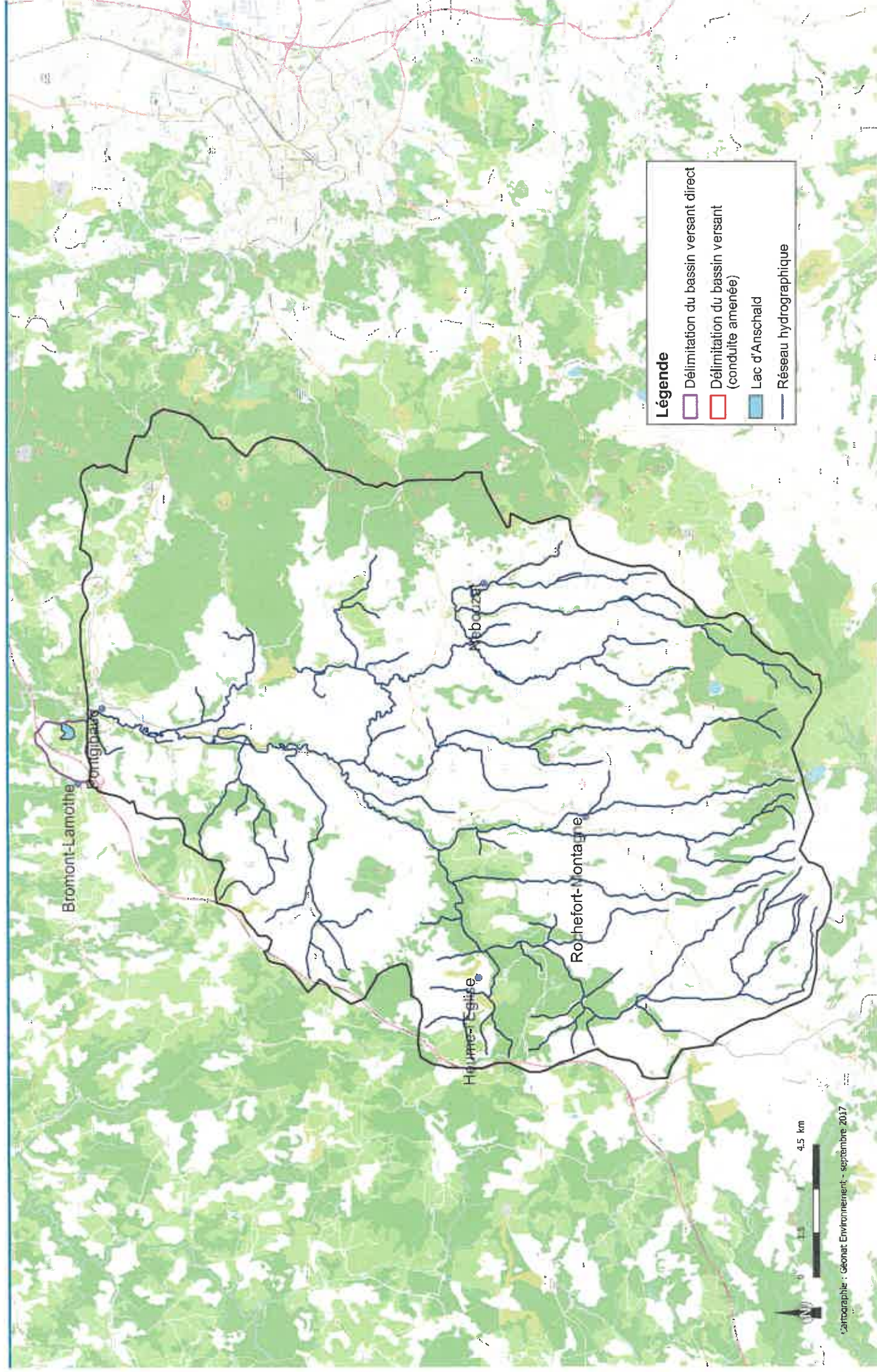
Légende

- Limite bassin versant de la conduite d'amenée
- Limite du bassin versant direct
- Occupation des sols
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles et commerciales
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Prairies
- Systèmes culturels et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels
- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mixtes
- Pelouses et pâturages naturels
- Landes et broussailles
- Forêts et végétation arbustive en mutation
- Végétation clairsemée
- Plans d'eau



ANNEXE 12

Réseau hydrographique



ANNEXE 13

Fiche hydrologique de référence

La Sioule à Pontgibaud

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1965 - 2017)

Calculées le 08/08/2017 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : K3222010

Producteur : DREAL Auvergne

Bassin versant : 353 km²

E-mail : hpca.prn.h.dreal-ara@developpement-durable.gouv.fr

Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 53 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	9.360 #	9.560 #	8.270	7.890 !	6.760 #	5.170 #	3.220 #	2.520 #	2.930 #	3.730 #	6.060 #	8.840 #	6.170
Qsp (l/s/km ²)	26.5 #	27.1 #	23.4	22.3 !	19.2 #	14.6 #	9.1 #	7.2 #	8.3 #	10.6 #	17.2 #	25.0 #	17.5
Lame d'eau (mm)	70 #	67 #	62	57 !	51 #	37 #	24 #	19 #	21 #	28 #	44 #	67 #	553

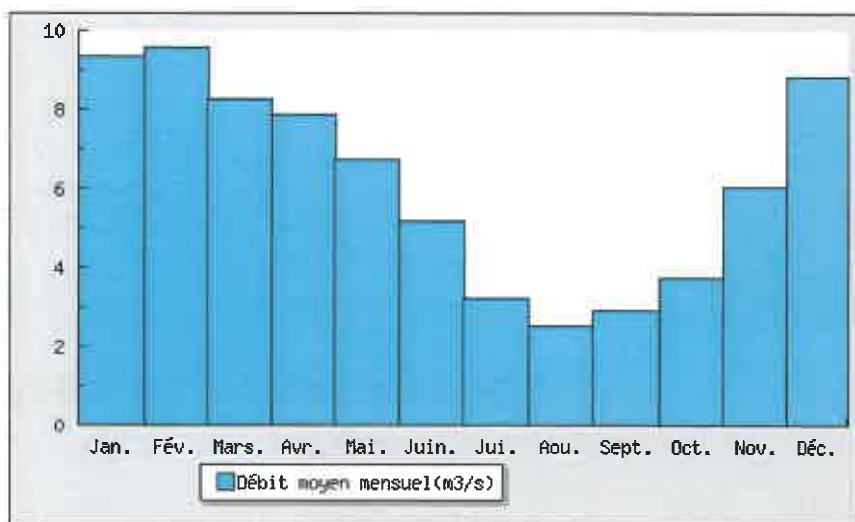
Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :

- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:

- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- . > : valeur inconnue forte
- . < : valeur inconnue faible
- . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 53 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
6.170 [5.780;6.570]	Débits (m ³ /s)	4.800 [4.300;5.200]	6.200 [5.500;7.100]	7.600 [7.200;8.100]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

La Sioule à Pontgibaud

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 53 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	1.200 [1.100;1.300]	1.300 [1.200;1.500]	1.800 [1.600;2.000]
Quinquennale sèche	0.800 [0.690;0.900]	0.940 [0.830;1.000]	1.300 [1.200;1.500]
Moyenne	1.300	1.430	1.940
Ecart Type	0.540	0.573	0.806

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 51 ans

Fréquence	Q3 (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	35.000	49.400
Gradex	12.600	21.500
Biennale	40.00 [37.00;43.00]	57.00 [53.00;63.00]
Quinquennale	54.00 [50.00;60.00]	82.00 [75.00;92.00]
Décennale	63.00 [58.00;72.00]	98.00 [89.00;110.0]
Vicennale	72.00 [66.00;83.00]	110.0 [100.0;130.0]
Cinquantennale	84.00 [76.00;98.00]	130.0 [120.0;160.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	170.0	1/01/1982 00:00
Hauteur maximale instantanée (cm) *	274	5/11/1994 10:40
Débit journalier maximal (m3/s)	107.0	7/01/1982

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Débits classés données calculées sur 19157 jours

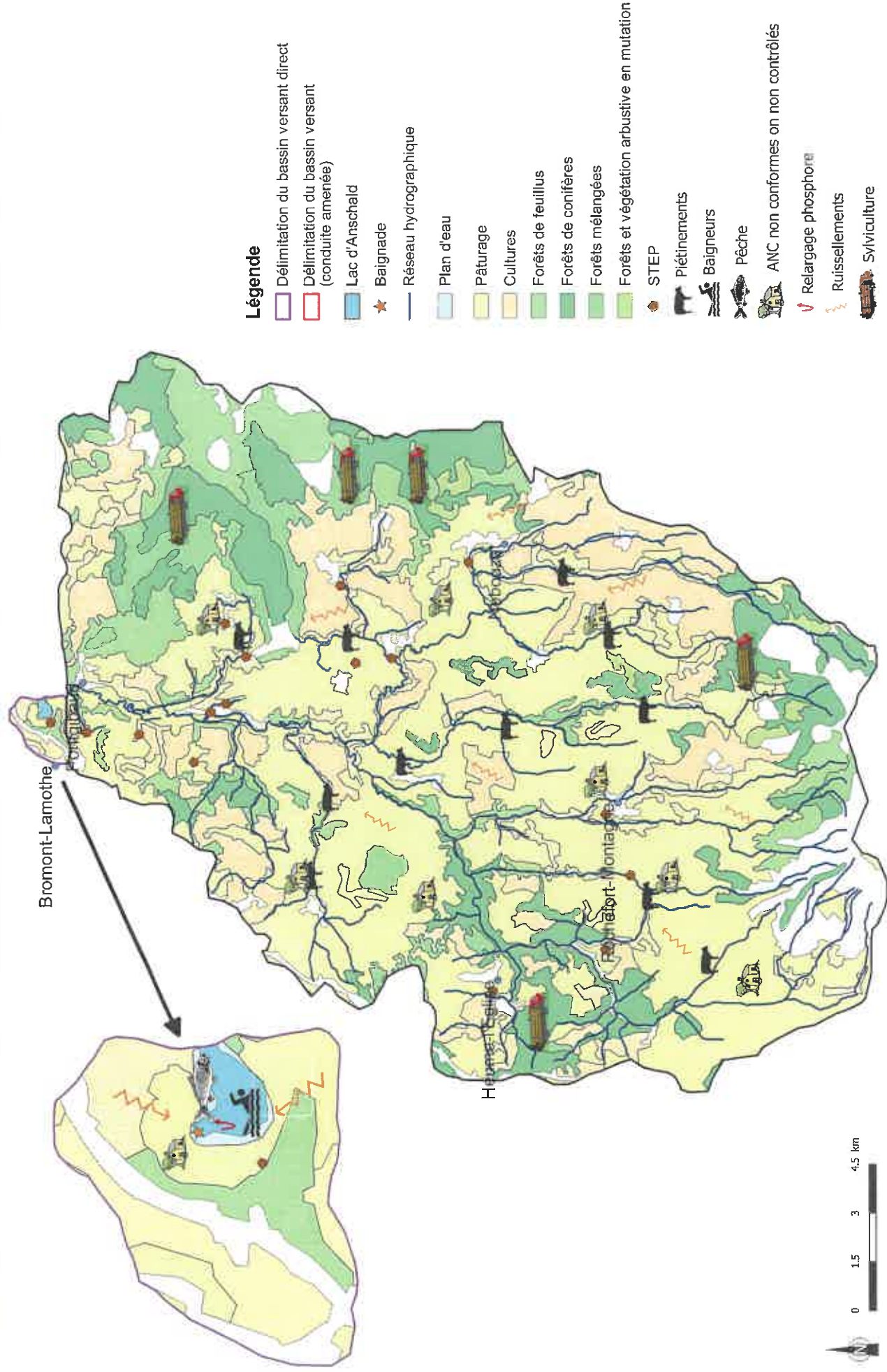
Fréquences	0.95	0.96	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	28.00	22.80	17.20	13.30	9.210	6.860	5.420	4.320	3.370	2.650	2.080	1.560	1.280	1.070	0.955

Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

ANNEXE 14

Carte des pollutions



ANNEXE 15

Méthodologie de la hiérarchisation des pollutions

METHODOLOGIE HIERARCHISATION DES POLLUTIONS

Méthodologie générale

✓ Présentation de la méthodologie

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

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

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

Plusieurs phases sont nécessaires :

- * une phase initiale définissant les sources de pollution et le type de cible exposé (ici les baigneurs), ainsi que les types de transferts des polluants vers ces cibles. Cette partie correspond à une phase état des lieux.
- * une phase quantitative pour estimer les doses auxquelles les populations susceptibles d'être en contact avec les polluants peuvent être exposées puis une comparaison de ces doses à des valeurs toxicologiques de référence.
- * des propositions d'actions de gestion des risques

La caractérisation de l'exposition est calculée pour l'homme à travers l'évaluation de l'exposition aux quantités de substances entrant en contact avec les barrières d'échanges de l'organisme. Elle comprend l'estimation quantitative d'une concentration d'exposition et une dose d'exposition. Pour le milieu aquatique, l'évaluation de l'exposition consiste à estimer le flux transféré au milieu et à l'estimation de la concentration dans le milieu, là, où elle est exploitée (ici, l'eau de baignade).

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

- * Le risque pour la santé humaine est évalué sous la forme d'un indice (seuil à ne pas dépasser). L'estimation du risque est transcrite via un indice de risque ou IR. Cet indice correspond au rapport de la dose journalière d'exposition par rapport à la dose journalière acceptable. Le seuil retenu est le seuil de 1800 UFC/100 ml pour les E. Coli. Si $IR > 1$, le risque est inacceptable, si $IR < 1$, le risque est acceptable.
- * le risque pour le milieu aquatique est caractérisé par comparaison des concentrations au point d'exposition avec les objectifs de qualité.

Pollutions microbiologiques

✓ Présentation de la méthodologie

Afin de classer les sources de pollution, la méthode utilisée est constituée de 4 étapes (méthode de démonstration de l'occurrence d'un risque avéré pour l'environnement en liaison avec un rejet ou la présence d'un polluant dans un écosystème donné) :

- * identification des dangers pour la qualité de l'eau par un inventaire quantitatif
- * analyse des effets par un examen critique des relations concentrations et effets, associés à chaque polluant avec détermination des concentrations prévues sans effets

- * analyse des voies d'exposition par le calcul ou la mesure des concentrations auxquelles le milieu est ou peut être exposé
- * la caractérisation du risque.

Ce dernier élément peut être le simple rapport de la concentration auquel le milieu est exposé, par rapport à la concentration prévue sans effet.

✓ **Quantification des apports**

Chaque source de pollutions bactériologiques est prise en compte afin de calculer ses apports en E. Coli. Bien qu'il ne s'agisse pas des seules contaminations possibles, le calcul des apports s'établit en prenant en compte uniquement ces organismes, car il est nécessaire d'avoir des données chiffrées. Or celles-ci sont connues essentiellement pour E. Coli et très peu pour Entérocoque. Les valeurs utilisées sont issues du « Guide des profils de baignade » – Agence de l'Eau Seine Normandie.

Le principe des calculs est présenté dans une autre partie de cette annexe.

L'ensemble des apports est ensuite totalisé afin de déterminer la part relative de chacune des sources de pollution. Un tableau synthétique récapitule ces différents apports de pollution, à l'année. Puis, le « bruit de fond » bactérien est donné pour l'ensemble du plan d'eau. Il correspond à l'apport bactérien estimé pour la zone d'étude, sur une année, et rapporté à une concentration moyenne journalière.

L'activité baignade est une source de pollution liée uniquement à la saison estivale. Les données sont calculées à part afin de pouvoir prendre en compte, uniquement au niveau de cette période, cette pollution supplémentaire.

✓ **Analyse des effets**

Il s'agit d'analyser les relations entre les concentrations et les effets, pour chaque polluant et de déterminer les concentrations prévues sans effets.

Dans le cadre du profil de baignade, le polluant retenu est E. Coli.

Une pollution à court terme est définie par l'article D.1332-15 du code de la santé publique comme une contamination microbiologique portant sur les paramètres *Escherichia coli* ou entérocoques intestinaux ou sur des micro-organismes pathogènes, qui a des causes aisément identifiables, et qui ne devrait normalement pas affecter la qualité des eaux de baignade pendant plus de 72 heures. Les valeurs seuils proposées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) sont les suivantes : 660 UFC/100 ml pour les entérocoques intestinaux et 1800 UFC/100 ml pour *Escherichia coli* en eau douce.

✓ **Analyse des voies d'exposition**

Afin de calculer les possibilités d'avoir une pollution au niveau de la plage, il est pris en compte les différentes hypothèses selon le milieu étudié :

- * le taux de renouvellement de l'eau de baignade
- * le « bruit de fond » de la pollution bactérienne
- * l'activité baignade
- * la capacité d'auto épuration du milieu
- * .../...

Une autoépuration est observée dans le milieu naturel en fonction d'un certain nombre de

paramètres : rayons UV solaires, sédimentation, compétition biologique dans l'eau et présence de plantes aquatiques. Le T90 correspond ainsi au temps de décroissance de 90 % des germes.

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

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

Pour un cours d'eau, l'autoépuration sera estimée, lorsque cela est possible, selon la méthodologie de « modélisation de l'auto-épuration bactérienne des rivières » proposée par Beaudeau et al, 1998.

Le « bruit de fond » est estimé avec les valeurs moyennes journalières des pollutions liées aux sources de pollutions, que l'on suppose être stables au cours de l'année. Cette concentration correspond à une moyenne journalière, qui sera donc, dans les faits, variable selon les conditions météorologiques : par temps de pluie, elle sera supérieure à cette valeur, et par temps sec, elle sera inférieure.

On applique un coefficient de 1,11 à la concentration journalière moyenne, afin de tenir compte des populations résiduelles des jours précédents, lorsqu'on est en milieu lacustre. Par contre, en milieu lotique, il n'y a pas de populations résiduelles à prendre en compte.

Un tableau récapitule la concentration en E. Coli dans le milieu aquatique.

Ensuite, il est recherché pour les principales sources de pollutions, quel est le seuil à atteindre (en nombre de baigneurs, d'eq.hab, etc...) sur le bassin versant pour dépasser le seuil acceptable de pollution, soit 1800 UFC d'E. Coli/100 ml, afin de déterminer l'écart entre ce seuil et le niveau actuel des apports.

Dans le cas d'un plan d'eau, pour l'activité baignade, le calcul est effectué en retirant le niveau du « bruit de fond » au 1800 UFC/100 ml, afin de déterminer le nombre de baigneurs à ne pas dépasser dans la zone de baignade. Le calcul de la concentration est effectué en relation avec le volume d'eau de la zone de baignade.

Pour les autres activités ou sources de pollutions, le calcul de la concentration s'effectue sur l'ensemble du plan d'eau.

Dans le cas d'un cours d'eau, les concentrations sont calculées en fonction des débits estimés.

✓ Analyse du risque

La caractérisation du risque est réalisée par le rapport entre la concentration à laquelle le milieu est exposé, et à la concentration prévue sans effet. Afin de faire cette caractérisation, il est pris une valeur de 1800 UFC/100 ml.

L'indice de risque est :

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

Si $IR < 1$ le risque est acceptable.

Si $IR > 1$ le risque est inacceptable.

L'indice de risque est établi pour chaque source de pollution, puis l'indice global est calculé.

Prolifération des cyanobactéries

✓ Présentation de la méthodologie

Afin de classer les sources de pollution, la méthode utilisée est constituée des 4 mêmes étapes que pour les pollutions microbiologiques :

- * identification des dangers pour la qualité de l'eau par un inventaire quantitatif
- * analyse des effets par un examen critique des relations concentrations et effets, associée à chaque polluant avec détermination des concentrations prévues sans effets
- * analyse des voies d'exposition par le calcul ou la mesure des concentrations auxquelles le milieu est ou peut être exposé
- * la caractérisation du risque.

Ce dernier élément peut être le simple rapport de la concentration à laquelle le milieu est exposé, par rapport à la concentration prévue sans effet.

✓ Quantification des apports

Chaque source d'apports susceptibles de favoriser le développement des cyanobactéries est prise en compte. Il s'agit de quantifier les apports en P_{tot} arrivant dans le milieu.

Le principe des calculs est présenté dans une autre partie de cette annexe.

* Eaux pluviales :

Les caractéristiques des eaux de ruissellement sont très variables. Les valeurs communément admises en France pour les réseaux pluviaux séparatifs en site urbain (d'après Balades, CETE du Sud Ouest) et par hectare imperméabilisé, sont les suivants, pour un site urbain :

MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures
665	630	90	15

Tableau 1: Charges unitaires des eaux de ruissellement en site urbain (en kg/an/ha)

* Eaux usées :

Pour l'ANC, les apports sont calculés en fonction des différentes hypothèses (cf. mode de calcul) et en prenant en compte les éléments donnés par les services SPANC, lorsque ceux-ci sont opérationnels. Dans le cas contraire, une estimation est effectuée afin de connaître les taux d'installations non conformes, à partir de situation de territoire le plus similaire possible, en terme d'habitats (dispersion, densité...). De plus, il est considéré que 20 % seulement des pollutions phosphorées issues de ces eaux usées sont susceptibles d'arriver dans le milieu, lorsqu'on se situe en zone rurale.

Concernant les assainissements collectifs, il est pris en compte les données connues et transmises soit par les gestionnaires, soit par les SATESE, pour effectuer le calcul des apports en P_{tot} .

* Effluents d'élevage

Les effluents d'élevage sont estimés à partir des productions présentes sur le bassin versant. Les

apports sont ensuite calculés pour chaque type de production à partir des données :

- ▲ de productions d'effluents par type d'élevage
- ▲ des compositions des effluents en fonction des espèces
- ▲ des conditions d'élevage et de stockage des effluents.

* Fertilisations organiques et minérales

Il est pris comme hypothèse que seuls les effluents d'élevage produits sur le bassin versant ou la zone d'études sont susceptibles d'être épandus sur les parcelles de ce même territoire.

Pour déterminer la quantité de phosphore susceptible d'être entraînée par ruissellement, il faut déterminer la part d'éléments fertilisants qui sera utilisée par le végétal pour sa croissance, la part bloquée pour la formation de l'humus, celle rétrocedée après un certain temps suite aux actions de minéralisation et enfin celle non utilisée. Ces éléments sont variables en fonction du type de sol, des plantes et du climat, ainsi que des apports réalisés les années précédentes (donc du stock constitué par le sol). Concernant les apports en phosphore avec du fumier, ils sont essentiellement réalisés pour l'amélioration de la structure du sol. Au delà d'un certain apport, on risque des pertes par drainage, une insolubilisation dans le sol ou une consommation dite de « luxe » par les plantes. De plus, lorsque le fumier est apporté et non enfouis rapidement, une bonne partie des éléments est entraînée.

Remarque : les apports en fumier réalisés par les animaux au pâturage ne sont pas véritablement pris en compte. Ils sont considérés comme inclus dans l'apport de matières organiques réalisé sur les parcelles et intervenant dans l'amélioration de la structure du sol.

* Abreuvement direct dans le cours d'eau

Il est estimé un nombre d'abreuvement direct dans le cours d'eau, suite à la visite de terrain, aux photos aériennes et aux caractéristiques du bassin versant (ripisylve présente ou non) ainsi qu'aux effectifs de bétail présents. Les quantités de déjections sont également estimées en fonction des données ci-dessous :

- ▲ 4 kg de MS (matière sèche) de déjection/jour/vache (*)
- ▲ 1 % des déjections directement dans le milieu aquatique

Lorsque des bovins se désaltèrent, ils ont pour habitude de s'orienter tête vers l'eau et arrière train vers la berge : ils limitent ainsi leur contact avec le cours d'eau et peuvent boire en minimisant leur déplacement. Toutefois, lorsqu'il fait chaud, les animaux, et plus particulièrement les veaux, peuvent descendre dans le cours d'eau à la recherche de fraîcheur. De plus, lorsque la pâture présente des accès de chaque côté du cours d'eau, les animaux peuvent traverser le cours d'eau. Ces situations ont une durée assez courte au cours d'une journée. Mais le contact avec l'eau fraîche ou une station un peu prolongée dans le cours d'eau, peut entraîner un risque de déjections directement dans celui-ci. Ceci est loin d'être systématique et ne se produit pas pour chaque bovin présent dans le cours d'eau. De plus, tous les bovins ne « descendent » pas dans le milieu aquatique. Or, dans le calcul, il est fait l'hypothèse que l'ensemble des bovins présents le font (le calcul prend l'ensemble des bovins présents). Ainsi, un risque de 1 % semble déjà important, pour quantifier cette situation.

(*) : « connaissance qualitative et quantitative des engrais de ferme de bovins – intérêt pour la fertilisation » de S. Hacala, M. Tellie et J. Capdeville – Institut pour l'élevage – 1994 : pour une vache de 600 kg, la quantité brute de fécès représentent entre 5,7 % et 6 % du poids vif/animal/jour et la quantité de MS est de 16,3 à 17 % de la matière brute. Cela représente entre 5,6 et 6,1 kg de MS/jour/vache et entre 1,8 et 1,9 kg de MS pour un veau de 200 kg. La quantité de 4 kg a été retenue pour tenir compte de la diversité des animaux dans un troupeau au pâturage (vaches allaitantes et

leurs veaux).

La composition en éléments nutritifs des déjections bovines est très variable en fonction de l'alimentation des animaux, de leur âge, de leur production... et de la nature de la déjection. Un fumier n'apporte pas les mêmes éléments fertilisants qu'un lisier. Compte tenu que les déjections sont estimées comme étant directement rejetées dans le cours d'eau, c'est la composition des lisiers très dilués qui est pris en compte. Ce type de déjection comprend 0,8 U/t de P_2O_5 (source : ITCF – ITAVI – valeurs moyennes indicatives d'effluents d'élevage).

- * L'activité pêche

L'estimation des apports de l'activité pêche prend en compte :

- ▲ les pratiques de pêche : carpite ou non

- les modalités du règlement de pêche : amorçage ou non
- la fréquentation en nombre de pêcheurs : celle-ci est estimée en fonction des informations transmises par les AAPPMA ou la Fédération de Pêche et permet de calculer un nombre de jours de pêche.
- La quantité estimée d'amorces utilisées en fonction des pratiques de pêche. Cette quantité jetée varie de 1 à 2 kg de MS d'appât par jour de pêche.
- La composition des amorces : souvent très riche en phosphore (Ordre de grandeur de la quantité de P_{tot} dans de l'appât de pêche : 3 à 5 g/kg de MS d'appât – analyses laboratoire SEROM)
- Le devenir de l'amorce dans le plan d'eau. Cet appât est très appétant : il est donc consommé en grande partie par les poissons. Seule une quantité résiduelle s'accumule dans l'étang, ainsi que la partie liée aux excréments des poissons (quantité intégrée dans la production interne en P du plan d'eau). Toutefois la quantité résiduelle est également très dépendante de la quantité d'appât jeté. Ainsi, c'est entre 3 et 10 g de P_{tot} qui sont introduits dans le milieu, mais dont la majeure partie sera ingérée, digérée, transformée avant de retourner au milieu, soit sous forme d'excréments, soit sous forme de matières organiques lors du décès de l'animal.

- * Apports par les oiseaux

Il est estimé l'apport par les oiseaux en fonction des données sur

- ▲ la quantité d'oiseaux présents : données issues d'observations naturalistes fournies par les acteurs du territoire ou estimées à partir de site similaire
- ▲ la composition des guanos en fonction des espèces présentes et la quantité de déjection produite par animal
- ▲ la durée de présence des oiseaux sur le milieu, estimée en fonction des espèces présentes et de leur écologie (hibernation, migration...)

Le calcul est effectué pour une présence essentiellement sur l'eau, nocturne, et pour la période hivernale, avec 6 mois de présence.

✓ Bilan des apports

Il est effectué un bilan des apports total de phosphore total dans le milieu aquatique à partir des calculs des apports de chaque source. Cet apport est exprimé en kg de P_{tot} par an.

✓ Analyse des effets

Il s'agit de réaliser l'analyse des relations entre les concentrations et les effets, associées à la présence du phosphore total dans le milieu, puis d'indiquer les concentrations prévues sans effet. La concentration du phosphore total dans le milieu est quantifiée en fonction du calcul des charges polluantes précédentes et la part relative de ces sources est indiquée.

Il est étudié si une production de matière organique est possible à partir des quantités de P_{tot} arrivant dans le milieu aquatique et si ces quantités vont favoriser ou non le développement des cyanobactéries. Cette étude s'appuie sur le niveau trophique des milieux aquatiques et la concentration de P_{tot} favorisant les populations de cyanobactéries. Les données utilisées pour ces comparaisons et cette analyse sont issues de l'OCDE et des éléments de recherche de Monsieur Barroin (Inra de Thonon les Bains).

C'est la concentration de 50 µg/l de P_{tot} qui est retenue comme seuil à ne pas dépasser.

✓ Analyse des voies d'exposition

* En plan d'eau :

Il est considéré que l'apport annuel en P_{tot} est stocké au niveau sédimentaire et que ce stock est susceptible d'être relargué dès qu'une anoxie est présente au niveau de l'interface eau/sédiments. Afin de maximiser les risques, il est étudié le cas où le relargage du stock est réalisé en une seule fois et qu'il a été stocké sur l'année (alors qu'une partie est évacuée lors de l'assez partiel hivernal si cette pratique est réalisée).

Pour analyser les potentiels de développement de cyanobactéries dans le plan d'eau, il est pris en compte :

- ▲ le taux de renouvellement du plan d'eau
- ▲ la situation trophique du plan d'eau
- ▲ l'écart entre la concentration en P_{tot} estimée et le seuil de 50 µg/l

* En rivière

L'apport en P_{tot} est déterminé à un instant « t » correspondant à l'apport par les différentes sources de pollution recensées sur le bassin versant ou la zone d'étude, par an, ramené à une concentration journalière.

✓ Caractérisation du risque

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

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

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

Si $IR < 1$ le risque est acceptable.

Si $IR > 1$ le risque est inacceptable.

Le risque est calculé pour chaque type d'apport et le risque global est déterminé.

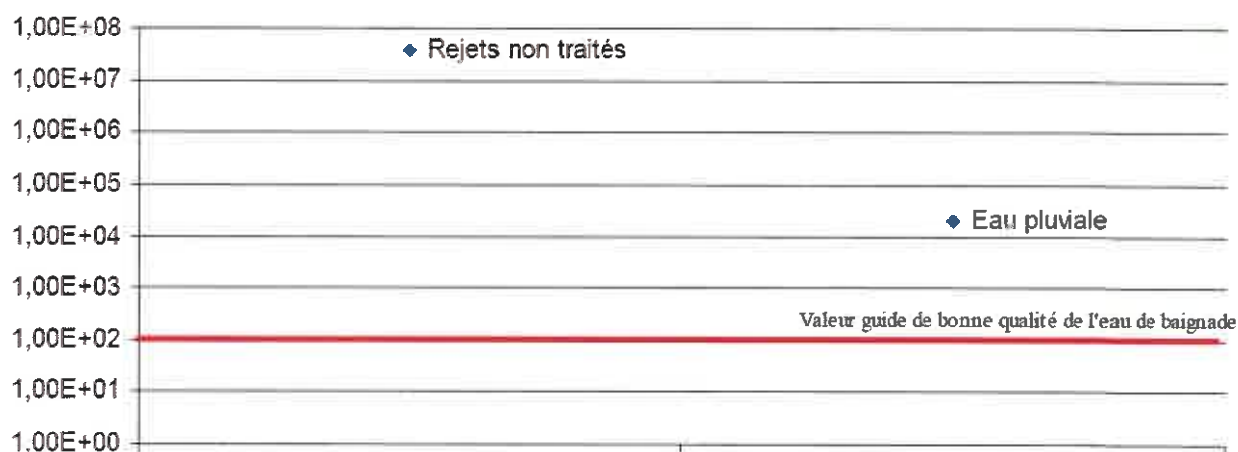
ANNEXE 16

Quantification des pollutions

QUANTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION DU LAC D'ANSCHALD

✓ Pollutions microbiologiques

✗ Pollution liée à l'ANC



Graphique 1 : Concentrations en *Escherichia coli* dans 100 ml d'eau (Source : Guide des profils de baignade – Agence de l'Eau Seine Normandie)

Les rejets d'eaux usées issues des habitations sont d'importants vecteurs d'*Escherichia coli*. Sur des rejets non traités, les concentrations d'E. Coli sont estimées à $4 \cdot 10^7$ par litre. L'estimation de l'apport en *Escherichia coli* par jour, sur la zone d'étude microbiologique, a été basée sur la valeur de 1 388 eq.hab, et sur un volume d'eau rejetée de 180 litres eq.hab par jour. Cette valeur est légèrement surestimée (hypothèse que le système d'assainissement autonome n'est pas efficace). Cependant, la dispersion de la pollution a été prise en compte, et on estime que seulement 10 % de la pollution calculée provient jusqu'aux cours d'eau (Source : Agence de l'Eau Adour-Garonne, 1999).

Pollution en <i>Escherichia coli</i> par litre d'eau non traitée	Eq.hab en ANC	Pollution émise par jour avant abattement	Pollution émise par jour après abattement
$4,00 \cdot 10^7$	1 388	$8,41 \cdot 10^{12}$	$8,41 \cdot 10^{11}$

Tableau 1 : Pollution quotidienne du plan d'eau en E. Coli par les eaux usées (Source : Guide des profils de baignade – Agence de l'Eau Seine Normandie)

✗ Pollution liée à l'AC

Les eaux usées traitées en station d'épuration contiennent également des *Escherichia coli*. L'abattement bactériologique après traitement est variable de 1 à 4 U.log selon la filière de traitement, soit une réduction de 1 au $10\,000^{\text{ème}}$ (source : Viovi, 2005). Sur la zone d'étude, il est :

- ° de 4 U.log pour les STEP de la ZE disposant d'un système de traitement par lagunage, ou dont les rejets d'eau épurée sont infiltrés,
- ° de 2 U.log pour les autres systèmes de traitement

Nombre eq.hab avec abattement 2 U.log	Nombre eq.hab avec abattement 4 U.log
640	1 880

Pollution en Escherichia coli par litre d'eau non traitée	Eq.hab en AC	Pollution émise par jour avant abattement	Pollution émise par jour après abattement
$4,00.10^7$	2 520	$1,45.10^{13}$	$3,79.10^{10}$

Tableau 2 : Pollution quotidienne du plan d'eau en E. Coli par les eaux usées (Source : Guide des profils de baignade – Agence de l'Eau Seine Normandie)

x Pollution liée aux eaux pluviales

Les ruissellements des eaux pluviales sont des vecteurs de pollution. En effet, les épisodes pluvieux entraînent un ruissellement d'éléments plus ou moins riches en E. coli.

L'importance des ruissellements d'eau est dépendante de la nature du sol : un sol imperméabilisé (route, parking...) entraînera un ruissellement d'eau beaucoup plus important que des zones naturelles (bois, prairies...), où l'eau va en effet majoritairement s'infiltrer dans le sol.

En fonction de la pluviométrie annuelle de la zone et du coefficient de ruissellement (1 pour les surfaces imperméabilisées, et 0,1 pour les surfaces non imperméabilisées : forêts et surfaces cultivées), on obtient la quantité d'eau totale ruisselée sur le bassin versant : $1,18.10^9$ litres (hors surfaces pâturées cf § suivant).

Surfaces imperméabilisées (m²)	Surfaces non imperméabilisées (m²)	Précipitations annuelles (m)	Volume d'eau ruisselé par an (litre)
7 720 000	211 100 000	0,998	$2,88.10^{10}$

Pollution émise en Escherichia coli par litre d'eau ruisselé	Volume eau ruisselé (litre)	Pollution émise par jour
2.10^4	$2,88.10^{10}$	$1,30.10^{12}$

Tableau 3 : Pollution quotidienne du plan d'eau en E. Coli par les eaux de ruissellement (Source : Guide des profils de baignade – Agence de l'Eau Seine Normandie)

x Pollution liée aux bovins

° Pâturage

Afin de calculer le volume d'eau total ruisselé sur les 17 670 ha de pâtures de la zone d'étude (source RGA 2010), on prend en compte la pluviométrie annuelle de la zone et le coefficient de ruissellement (0,1 pour les surfaces non imperméabilisées). On obtient la quantité annuelle de ruissellement des pâtures des bovins sur la zone d'étude, soit $1,77.10^{10}$ litres.

La valeur caractéristique prise en compte pour le calcul de la pollution bactériologique correspond à celle des eaux de drainage de pâturage définie par Aitken (2003), soit $3,2.10^5$ E. coli /l.

Surfaces pâturées (m²)	Précipitations annuelles (m)	Volume d'eau ruisselé par an (litres)
176 700 000	0,998	1,77.10 ¹⁰

Pollution émise en Escherichia coli par litre d'eau	Volume eau ruisselé (litre)	Pollution émise par jour
3,2.10 ⁵	1,77.10 ¹⁰	1,24.10 ¹³

Tableau 4 : Pollution annuelle du plan d'eau en E. Coli par le pâturage bovin (Source : Guide des profils de baignade - Agence de l'eau Seine Normandie)

• Ruissellement des effluents

Les fumiers sont généralement stockés en période hivernale, ce qui n'entraîne, à cette période, aucune incidence sur la baignade.

La survie des micro-organismes microbiens est estimée à 7 jours (Kovacs et Tamasi, 1979). Ainsi, une fois la période estivale arrivée, on estime qu'aucun de ces micro-organismes n'a survécu. Aucun impact ne peut donc être mis en évidence concernant le stockage d'effluent sur la zone d'étude.

✓ Apports de phosphore

✗ Pollution liée aux eaux pluviales

Les pluies à prendre en compte pour l'étude des pluvio-lessivats sont celles qui induisent les situations les plus défavorables du point de vue de la qualité des eaux. Or, il a été fait l'hypothèse que toutes les eaux pluviales de la zone d'étude finissent dans les cours d'eau. Ceux-ci vont permettre aux différents polluants de transiter vers la zone de baignade.

MES	DCO	DBO	Hydrocarbures
665	630	60	15

Tableau 5 : Charges unitaires des eaux de ruissellement en site urbain (en kg/an/ha imperméabilisés) (source : balades, CETE Sud-Ouest)

Dans le cas de la plage du lac d'Anschald, il a été considéré que seules les eaux pluviales provenant des surfaces imperméabilisées situées dans la zone d'étude et du réseau routier sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité d'eau de la baignade, soit une superficie de 825 ha.

	MES	Hydrocarbures
Concentration (mg/l)	498,75	0

Tableau 6 : Pollutions liées aux eaux pluviales

Il est considéré qu'il y a pollution lorsque qu'un taux de 1 g/l de MES est relevé. L'apport en MES ne peut donc pas être considéré comme polluant.

L'impact polluant lié aux hydrocarbures ne peut être évalué de façon précise, compte tenu que leur composition détaillée n'est pas connue. De plus, il s'agit souvent de substances qui sont sur nageantes et forment un « film » sur l'eau.

Ainsi, compte tenu de ces concentrations qui sont très faibles, il est considéré que sur le bassin versant du lac, **les eaux pluviales ne peuvent pas générer de pollutions vis-à-vis des proliférations de cyanobactéries.**

Les apports liés aux pluies ne sont pas négligeables lorsqu'ils sont liés aux ruissellements sur les parcelles agricoles ou lorsqu'ils proviennent des surcharges des stations d'épuration.

Ainsi, du fait de la faible superficie des zones artificialisées, il est considéré que les eaux pluviales, issues de ces surfaces imperméabilisées, ne peuvent pas générer de pollutions directes, mais peuvent tout de même être source d'apport de phosphore.

✖ Pollution liée aux eaux usées

Ce type de pollution peut venir de l'assainissement collectif ou non collectif, compte tenu des caractéristiques de la zone d'étude.

° Assainissement individuel

D'après les résultats de l'étude des pollutions potentielles du bassin versant, ce sont les pollutions liées à 1 462,5 eq hab qui vont être calculées.

20 % seulement des pollutions phosphorées issues de ces eaux usées provenant des installations d'assainissement non collectif sont susceptibles d'arriver dans le milieu, lorsqu'on se situe en zone rurale.

Nombre d'eq hab	Quantité de P dans le milieu (kg/an)
1462,5	308,1

Tableau 7 : Quantité de P_{tot} dans le milieu, liée à l'assainissement non collectif

L'apport dans le milieu est donc de **308,1 kg** de P_{tot}/an.

° Assainissement collectif

Au niveau de la zone d'études, les stations d'épuration sont nombreuses, ainsi que les filières de traitement.

Ainsi il est possible de trouver 5 filières de traitement différents. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous, ainsi que leur capacité, leur taux d'abattement vis-à-vis du phosphore et l'estimation du P rejetés, par an compte tenu de ces éléments (en prenant en compte la capacité entrante maximale).

	Rendement théorique (P) en %	Capacité nominale (eq hab)	Quantité de P ₂ O ₅ produite (kg/an)	Quantité de P ₂ O ₅ rejetée (kg/an)	Quantité de P rejetée (kg/an)
Boues activées	50 à 80	640	934	467	148
Filtres plantés de roseaux	30	345	504	353	112
Filtres à sable	30	485	708	496	157
Lit bactérien	15 à 30	650	949	807	255
Lagunage	60 à 70	400	584	234	74
Total		2 520	3 679	2 356	746

Tableau 8 : Quantité estimée de P rejeté dans le milieu, liée à l'assainissement collectif sur le bassin versant

L'apport dans le milieu est donc de **746 kg de P_{tot}/an**.

✖ Pollution liée aux effluents d'élevage

Les pollutions liées aux effluents d'élevage sur le bassin versant sont issues des élevages bovins majoritairement, mais également des élevages ovins.

Pour le calcul des apports en Phosphore total, il est pris le nombre d'UBG total de la zone d'études et ce nombre est assimilé à un nombre de bovins.

° Pollutions liées aux effluents d'élevage

Les pollutions liées aux effluents d'élevage sur le bassin versant sont considérées comme existantes, puisqu'au moins un stockage est présent sur le bassin versant naturel, et d'autres sur le bassin versant artificiel.

Pour calculer l'apport des stockages, il est considéré uniquement le nombre de vaches laitières, allaitantes et les brebis présentes au prorata des surfaces, et ce nombre est converti en UGB. Ainsi le stockage est estimé pour 15 500 UGB. Une différence est faite entre les vaches laitières, qui sont considérées comme étant en stabulation mais produisant du lisier, et les autres animaux en stabulation sur paille, produisant du fumier.

De plus, c'est le système de stabulation qui est retenue pour estimer la quantité de fumier ainsi produit.

Ainsi, pour les 5 064 UGB susceptibles de produire du fumier, la production de P est estimée à :

Système de stabulation	Quantité de fumier produit par an (T/an)	Quantité annuelle de P _{tot} apportée au milieu (kg)
Stabulation libre	60 768	512

Tableau 9 : Quantité de fumier et de P produite par le cheptel allaitant

Ainsi, pour les 10 436 UGB susceptibles de produire du lisier, la production de P est estimée à :

Système de stabulation	Quantité de fumier produit par an (T/an)	Quantité annuelle de P _{tot} apportée au milieu (kg)
Lisier	15 500	653,6

Tableau 10 : Quantité de lisier et de P produite par le cheptel laitier

Ainsi le cheptel présent sur le bassin versant produit une quantité annuelle de **1 165,6 kg de P** par an, qui est susceptible de se retrouver dans le milieu.

Pendant la période estivale, les effluents d'élevage ne sont pas importants : les animaux ne sont plus dans les bâtiments et les stockages ont été utilisés pour la fertilisation organique. Les tas ne sont plus présents aux abords des bâtiments ou sur les parcelles, et ne sont plus susceptibles d'apporter des pollutions.

Il convient aussi de préciser que l'épandage réalisé lors de conditions climatiques défavorables peut être très préjudiciable pour l'environnement.

✱ Pollutions liées aux apports liés aux animaux (abreuvement direct et piétinement)

△ Piétinement des bovins :

Le piétinement des bovins est présent sur le bassin versant. Il est considéré que les piétinements ne sont pas sources de pollutions importantes en terme de phosphore : cet apport est intégré aux calculs de l'abreuvement direct. Toutefois, les piétinements entraînent des matières en suspension dans le milieu et participent ainsi à sa dégradation.

△ Abreuvement des bovins :

Les animaux sont présents environ 3 semaines sur chaque parcelle, compte tenu de la rotation des pâtures. Il est considéré qu'au cours d'une saison de pâturage, ils sont présents environ 2 fois dans chaque parcelle longeant le cours d'eau, entre avril et août. Ceci représente environ 42 jours de piétinement potentiel par le bétail entre avril et août.

La quantité de MES mises en suspension suite à ce piétinement est difficile à évaluer. Cela dépend, entre autre, de la pression exercée par le bétail (intensité de chargement), de la facilité d'accès au cours d'eau, de la nature de la berge, des conditions météorologiques... En dehors de la dégradation du cours d'eau, ces MES sont surtout des éléments permettant le transport de particules polluantes. Compte tenu des accès des animaux au cours d'eau, compte tenu de la longueur du linéaire du cours d'eau, en terme de longueur de berge ou de point d'accès, il est considéré qu'il y a un impact du piétinement sur les MES dans le cas du cours d'eau alimentant le lac d'Anschald.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- ✓ 23 points d'abreuvement pour l'ensemble du linéaire
- ✓ 30 bovins en moyenne accédant à chaque point d'abreuvement
- ✓ 42 jours d'accès au point d'abreuvement sur la saison (avril à août)

Nombre de jours d'accès aux cours d'eau	Nombre de points d'abreuvement	Quantité de déjections dans les cours d'eau (kg de matière sèche)
42	23	927

Tableau 11 : Quantité de déjections apportée au milieu par l'abreuvement des bovins

Avec ces hypothèses, c'est environ 927 kg de matières sèches/an de déjections qui sont directement déversés dans les cours d'eau, à l'amont de la zone de baignade et qui vont se diluer. De ce fait, c'est **0,260** kg de Ptot qui sont déversés dans le lac d'Anschald du fait de l'abreuvement des bovins.

✱ Pollution liée aux fertilisations organiques et minérales

△ la fertilisation organique:

Compte tenu de l'activité agricole caractérisée sur la zone d'étude du bassin versant du lac d'Anschald, il est retenu qu'au niveau agricole, la répartition du sol est de 23 116 ha de surfaces fourragères principales (SFP), dont une grande majorité constituée de prairies (surfaces toujours en herbe).

Concernant les pratiques agricoles, la plupart des parcelles herbagères reçoivent une fumure organique et/ou minérale. Au niveau minéral, assez peu d'apports sont réalisés et souvent avec très peu de phosphore (pratique générale sur les pâtures). Concernant les apports organiques, il est considéré que seule la fumure organique produite au niveau de la zone d'étude est apportée sur les parcelles qui le constituent. En général, les

apports réalisés sur les pâtures ne sont pas susceptibles d'engendrer des pollutions dans le milieu aquatique.

Le bassin versant est exploité majoritairement par des élevages extensifs : chargement inférieur à 1,4 UGB/ha.

Afin de calculer la part de fumure organique réalisée sur le bassin versant, il est fait les hypothèses suivantes :

- la totalité des fumiers produite sur le bassin versant est également épandue sur les parcelles composant celui-ci
- les apports azotés (ammonitrate) ne sont pas pris en compte, puisque seuls les apports en P sont étudiés dans le cadre des risques d'eutrophisation.

La quantité de fumier produite pour le bassin versant est de 60 768 tonnes/an. L'ensemble de cette production représente environ 145 843 unités de P_2O_5 à épandre annuellement (calculs : $5\,064\text{ UGB} \times 12\text{ t/an} = 60\,768\text{ tonnes de fumier/an}$; $60\,768\text{ t} \times 2,4\text{ U/t de } P_2O_5 = 145\,843\text{ U de } P_2O_5/\text{an}$).

Les surfaces pouvant recevoir ce type de fumure sont les surfaces fourragères, soit un total de 23 116 ha. Ainsi, si l'ensemble de la fumure organique produite sur le territoire est utilisé pour la fertilisation des terres présentes, cela représente un apport moyen de 6 U de P/ha. En général ce type de fumure est apporté sur des prairies permanentes pâturées et/ou fauchées. Or, pour ce type d'exploitation herbagère, il est usuel de pouvoir apporter entre 60 à 110 U de P/ha. Il apparaît donc que, dans le cas du bassin versant, l'apport en P dû aux fumures organiques est conforme aux préconisations. **Aucun flux de P ne semble pouvoir être généré par la fumure organique pratiquée sur la zone d'études.**

▲ la fertilisation minérale :

La fertilisation minérale dépend de différents facteurs dont les caractéristiques pédologiques des parcelles, les cultures réalisées antérieurement, la culture en cours...

Compte tenu de l'activité agricole caractérisée sur la zone d'étude, il est retenu qu'il n'y avait pas de cultures susceptibles d'impacter la qualité d'eau.

Aucun flux de P ne semble pouvoir être généré par la fumure minérale pratiquée sur la zone d'étude, sauf en cas d'apport de fertilisation minérale peu raisonnée alliée à une fertilisation organique importante.

✕ Pollution liée à l'activité pêche

Le nombre de pêcheurs est très difficile à évaluer. En effet, l'accès au lac est libre, dès que les pêcheurs ont acquitté leur carte de pêche.

L'amorçage est interdit sur le lac. Cependant, la pêche à la carpe est difficile à pratiquer sans un minimum d'apports. Il a donc été calculé une estimation des apports en P, en lien avec cette technique de pêche.

▲ Pour les carapistes :

La fréquentation du lac par les carapistes a été estimée à 1 poste de 2 carapistes par jour.

La pêche va être considérée comme se pratiquant uniquement le week-end, hors saison estivale, pendant 5 mois et 7 jours par semaine, pour la saison estivale (8 semaines).

Le nombre estimé de jours de pêche à la carpe s'élève donc à 192 jours ($5\text{ mois} \times 2\text{ jours/week-end/mois} \times 2\text{ pêcheurs hors saison} + 8\text{ semaines} \times 7\text{ jours/semaines} \times 2\text{ pêcheurs/jour pour la saison}$).

Ainsi, c'est un total de 192 jours de pêche à la carpe qui est estimé pour le lac d'Anschald.

▲ Pour les autres pêcheurs :

La pêche aux coups nécessite moins d'amorce que la pêche à la carpe. Pour l'estimation de la pollution, cette pratique ne va pas être comptabilisée.

▲ Estimation de l'apport en phosphore :

Il est estimé 192 jours équivalents pêche, avec une utilisation d'appâts riches en phosphore, pour les carpistes.

En effet, les appâts ont une composition souvent très riche en phosphore (Ordre de grandeur de la quantité de P_{tot} dans de l'appât de pêche : 3 à 5 g/kg de MS d'appât – analyses laboratoire SEROM).

Cet appât est toutefois très appétant : il est donc consommé en grande partie par les poissons. Seule une quantité résiduelle s'accumule dans l'étang, ainsi que la partie liée aux excréments des poissons (quantité intégrée dans la production interne en P du plan d'eau). Toutefois la quantité résiduelle est également très dépendante de la quantité d'appât jeté. Cette quantité jetée varie de 1 à 2 kg de MS d'appât par jour de pêche (même si la réglementation limite l'apport à 1 kg). Ainsi, c'est entre 3 et 5 g de P_{tot} qui sont introduits dans le milieu, mais dont la majeure partie sera ingérée, digérée, transformée avant de retourner au milieu, soit sous forme d'excréments, soit sous forme de matières organiques lors du décès de l'animal.

On prend l'hypothèse d'un apport minimal de 1 kg de MS d'appât par jour de pêche à la carpe.

C'est la concentration « haute » qui est retenue pour les carpistes, soit 5 g de P_{tot} par kg de MS d'amorce.

Nombre de jours équivalent de pêche/an	Quantité d'amorce totale (kg/MS/an)	Concentration en P _{tot} de l'amorce (g/kg MS)	Quantité de P _{tot} introduit (kg/an)
192	192	5	0,96

Tableau 12 : Quantité de P_{tot} apportée par les carpistes

0,96 kg de P_{tot} sont introduits par an, dans le lac d'Anschald, par les carpistes.