

Assainissement

Hydrologie

Hydrogéologie



ELABORATION D'UN PROFIL DE BAINNADE

Etat des lieux / Diagnostic / Mesures de gestion / Fiche de synthèse

Lac du Casset aval

« Baignade Naturelle »

COMMUNE DU MONETIER LES BAINS (05)

Demandeur :



Dossier n°ACd2022-03-621/1				Fichier : 2022-03-621 Rapport ANC	
Indice	Date	Contenu	Rédigé par	Contrôlé par	Modifications / Observations
C	12/06/2025	31 pages (hors annexes)	Arnaud CURT-BERGERET	-	Ajout remarques ARS du 05/05/2025
B	18/02/2025	30 pages (hors annexes)	Arnaud CURT-BERGERET	Christian TANZI	Version initiale
A	12/05/2022	22 pages (hors annexes)	Arnaud CURT-BERGERET	-	Rapport provisoire de Phase 1

AGENCE DE GAP

Bât. IC5 – Micropolis – 05000 Gap
Tel : 04 92 53 49 98

Courriel : contact05@geotechnique-sas.com



Sciences
de l'Eau et
de l'Environnement

Le département environnement du groupe GÉOTECHNIQUE SAS

SOMMAIRE

1.	DEFINITION DE L'OPERATION	3
2.	DOCUMENTS COMMUNIQUEES	3
3.	CADRE DE L'ETUDE	4
4.	PHASE 1 – ETAT DES LIEUX	5
4.1.	Situation	5
4.2.	Contexte environnemental	7
4.3.	Contexte géologique et hydrogéologique	8
4.3.1.	Contexte géologique	8
4.3.2.	Contexte hydrogéologique	8
4.4.	Contexte patrimonial – Espaces remarquables	9
4.5.	Risques naturels	9
4.6.	Foncier - Données du Plan Local d'Urbanisme	10
4.7.	Contexte démographique et économique	10
4.8.	Contexte climatique	11
4.9.	Description de la zone de baignade	12
4.9.1.	Caractéristiques morphologiques de la zone de baignade	12
4.9.2.	Aménagements actuels	13
4.9.3.	Fonctionnement hydraulique du lac	15
4.9.4.	Fréquentation prévisionnelle	17
4.9.5.	Etat de la qualité de l'eau	17
4.10.	Identification des sources de pollution potentielles des eaux de baignade	20
4.10.1.	Définition du domaine d'étude	20
4.10.2.	Les eaux usées domestiques	22
4.10.3.	Les eaux pluviales – Les eaux de ruissellement (hors agriculture)	24
4.10.4.	Les activités agricoles	24
4.10.5.	Les activités industrielles	26
4.10.6.	Autres sources de pollutions diffuses spécifiques	26
4.10.7.	Taux de renouvellement de l'eau – Hydrodynamique du lac	26
5.	PHASE 2 : DIAGNOSTIC	28
5.1.	Classification et hiérarchisation des sources de pollution chronique identifiées	28
5.2.	Risques accidentels de pollution du lac	28
5.3.	Illustration (carte et tableau de synthèse)	28
6.	PHASE 3 : MESURES DE GESTION	30
6.1.	Introduction	30
6.2.	Recommandations	30
6.3.	Moyens de surveillance / Contrôles	31
6.4.	Protocole d'alerte	31

1. DEFINITION DE L'OPERATION

Devis : ACd2022-03-621/1 en date du 24/03/2022
Commande : Le 24/03/2022
Mission : Elaboration d'un profil de baignade
Demandeur : Commune du MONETIER LES BAINS
Lieu : Commune du MONETIER LES BAINS (Hautes-Alpes, 05)
Désignation : Lac du Casset aval



2. DOCUMENTS COMMUNIQUES

Pour réaliser sa mission, S2e disposait des documents suivants :

Documents	Echelle	Origine	Format	Versions
Rapport de bilan hydrique (saison 2023)	-	S2e	pdf	30/01/2024
Compte-rendu de reconnaissances complémentaires	-	S2e	pdf	06/10/2022
Plans des réseaux EU, eau potable et secs	-	Mairie	pdf	04/05/2022
Analyses d'eau	-	Mairie	pdf	2021 à 2024
Carte de localisation de la STEP du Lauzet	1/14000	Mairie	jpg	29/04/2022
Déclaration d'ouverture de baignade	-	Mairie	pdf	28/02/2022
Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade – Décembre 2009	-	Ministère de la Santé et des Sports	pdf	Décembre 2009
Dossier INSEE - Le Monétier les Bains	-	INSEE	pdf	2021
Courrier de l'ARS05 du 05/05/2025	-	ARS05	pdf	05/05/2025

3. CADRE DE L'ETUDE

Les plans d'eau du Casset sur la commune du MONETIER LES BAINS représentent un site très fréquenté en période estivale. Devant cette fréquentation croissante, les municipalités successives ont peu à peu aménagé les lieux (tables, bancs, barbecues, plage de sable) tout en maintenant une interdiction de baignade par Arrêtés municipaux n°2010/080 du 27/05/2010 et n°2010/108 du 29/06/2010.

Le conseil municipal souhaite aujourd'hui autoriser la baignade dans le plan d'eau aval.

Dans le cadre du projet de la Commune du MONETIER LES BAINS de l'ouverture à la baignade du Lac du Casset aval, il est demandé par l'Agence Régionale de Santé des Hautes Alpes, en application de l'Article D1332-20 du Code de la Santé Publique, la réalisation d'un profil de baignade.

La démarche de la présente étude est conforme aux prescriptions de l'ARS ainsi qu'à celles du Guide National pour l'élaboration d'un profil de baignade édité par le Ministère de la Santé et des Sports en décembre 2009.

Le contenu du profil de baignade est fixé à l'Article D.1332-20 du Code de la Santé Publique.

L'étude dont fait l'objet le présent rapport s'articule autour des phases suivantes :

PHASE 1 - L'ÉTAT DES LIEUX

Il permet, à travers une synthèse documentaire et une prospection de terrain, de présenter :

- le site en général : son contexte géographique, géologique et climatique,
- la zone de baignade : la morphologie et les aménagements du lac, son fonctionnement hydraulique, une analyse de la qualité de l'eau et le risque d'exposition aux cyanobactéries,
- l'identification des sources de pollution des eaux de baignade.

PHASE 2 - LE DIAGNOSTIC

Il consiste à classer et hiérarchiser les sources de pollution et les risques accidentels.

PHASE 3 - LES MESURES DE GESTION

Elles décrivent les mesures de gestion préventive des pollutions à mettre en place, et le plan d'action prévu en cas de pollution accidentelle.

Enfin, on trouve en annexe du dossier une **FICHE DE SYNTHÈSE** qui sera à afficher à proximité de la zone de baignade.

4. PHASE 1 – ETAT DES LIEUX

4.1. Situation

Le Lac du Casset aval est situé dans le département des Hautes-Alpes (05), sur la commune du **MONETIER LES BAINS**, à environ 1,3 km à l'Ouest-Nord-Ouest du village, sur la Route du hameau du Casset :

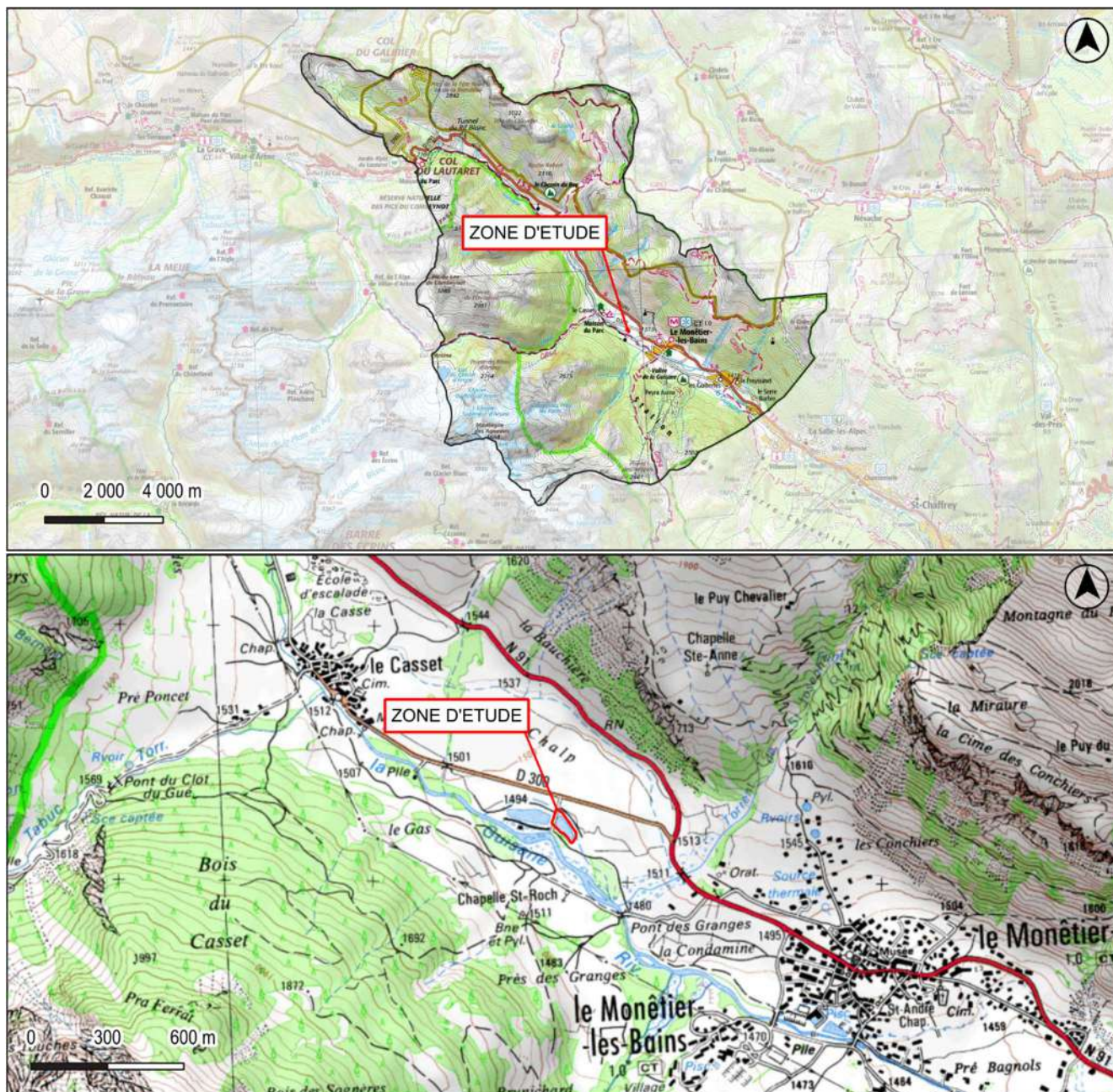


Figure 1 : Cartes de situation IGN du lac (source : Géoportail)



Figure 2 : Vue aérienne de la zone (source : Géoportail)

4.2. Contexte environnemental

Le Lac du Casset aval est situé dans la haute vallée de la Guisane, entre le village du MONETIER LES BAINS et le hameau du « Casset », à 400 m à l'Ouest de la RD1091 (Rte du Col du Lautaret, Grenoble) et immédiatement en rive gauche du torrent de la Guisane.

Le hameau du Casset est situé à 1 km à l'Ouest-Nord-Ouest et le village de MONETIER LES BAINS à 1,1 km à l'Est-Sud-Est.

Le lac se situe vers 1487 m d'altitude.

Le Lac du Casset aval est lié à un second lac, le Lac du Casset amont, présent immédiatement en amont à l'Ouest qui vient l'alimenter par surverse. Ce second Lac est uniquement destiné à la pratique de la pêche (1ère catégorie).

Historiquement, les deux lacs du Casset ont été creusés lors de la création de la route communale (RD300) pour en extraire des matériaux ; la route est présente immédiatement au Nord et conduit au hameau du Casset.

On notera la présence d'un camping à 120 m à l'Est du Lac : Camping des 2 Glaciers **

Outre la Guisane, l'urbanisation et les voies de circulations citées ci-dessus, l'environnement général reste essentiellement agricole avec la présence de prairies dans tout le voisinage.

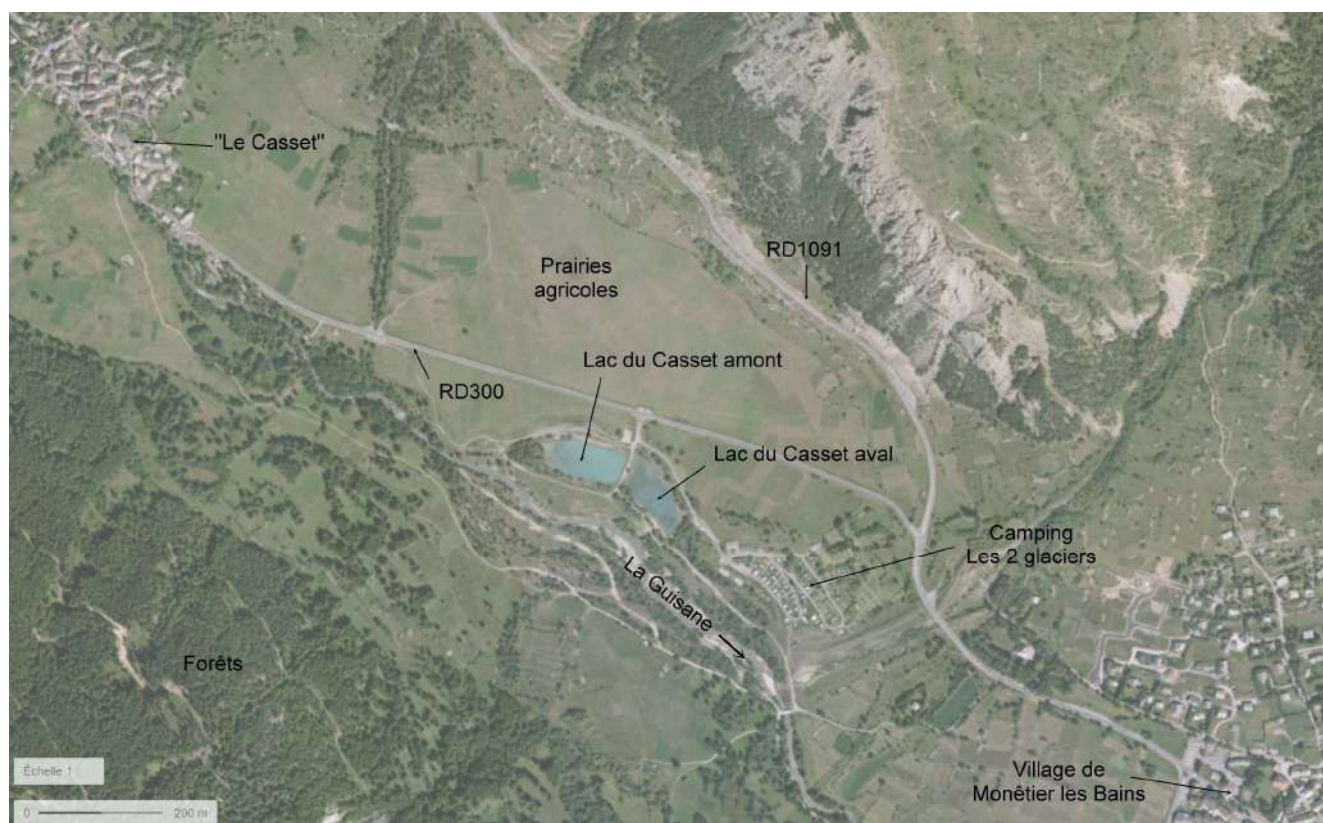


Figure 3 : Environnement général du site (source : Géoportail)

4.3. Contexte géologique et hydrogéologique

4.3.1. Contexte géologique

La carte géologique de BRIANCON au 1/50000 (source : BRGM) vient illustrer le contexte géologique du secteur d'étude :

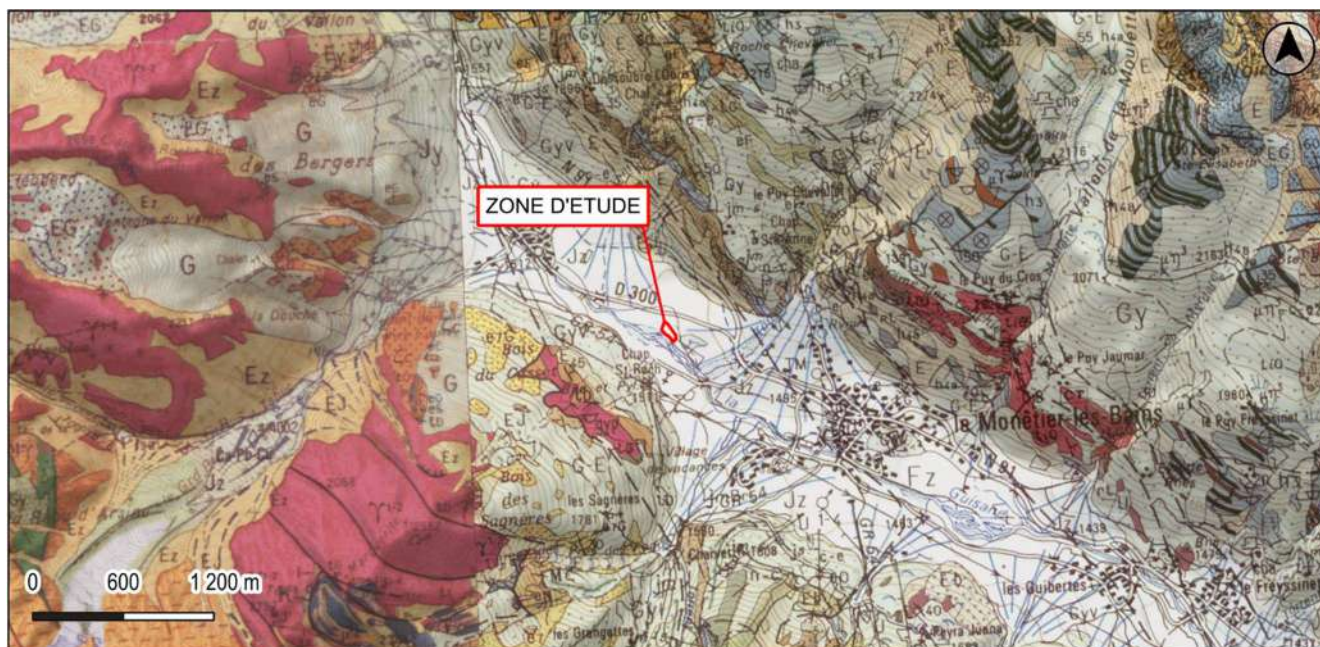


Figure 4 : Extrait de la carte géologique (source : Géoportail)

L'horizon géologique concerné par le Lac du Casset aval est : *Alluvions fluviales des fonds de vallées : lit mineur (Fz-2, Holocène à actuel)*. Il s'agit de matériaux déposés par le torrent de La Guisane venu entailler les cônes de déjection torrentielle présents au Nord (torrent de la Pisse, torrent de St Joseph).

4.3.2. Contexte hydrogéologique

4.3.2.1 Données générales

Les alluvions de fond de vallée présentent une texture graveleuse développée, leur conférant une bonne capacité drainante générale. Ces matériaux drainent une **nappe phréatique d'accompagnement de la Guisane**.

Les cônes de déjection torrentiels présents au Nord participent à l'alimentation de la nappe de la Guisane sur son flanc Nord, par l'intermédiaire des torrents de La Pisse et de St Joseph présents de part et d'autre du Lac du Casset.

4.3.2.2 Analyse hydrogéologique détaillée

Afin de préciser le contexte hydrogéologique du site et notamment la relation entre le lac et la nappe de la Guisane, le projet a fait l'objet des missions complémentaires suivantes :

- ✓ la réalisation d'un sondage de reconnaissance à la pelle mécanique dans le voisinage du torrent du La Guisane et du Lac du Casset aval, associé à un nivellement des différents points d'eau accessibles concernés par le projet : torrent, nappe, surface du lac (cf *compte-rendu d'intervention réf. ACd2022-03-621/2 du 06/10/2022*).
- ✓ la réalisation d'un bilan hydrique au cours de la saison 2023 (suivi et bilan des débits entrants et sortants) (cf *compte-rendu d'intervention réf. ACd2022-03-621/3 du 30/01/2024*).

Ces missions ont permis de montrer que :

- Dans le secteur du Lac du Casset aval, les graves alluvionnaires de la Guisane draine une nappe de type phréatique alimentée en partie par le cours d'eau et les cônes de déjection torrentiels de La Pisse et de St Joseph ;

- Le fil d'eau du Lac du Casset aval se situe à une cote altimétrique supérieure par rapport à la nappe et à la Guisane ; cette cote est de l'ordre de 2,76 m plus haute que la nappe au niveau de la partie aval du Lac.
- Le lac du Casset aval n'est pas alimenté par la nappe de la Guisane, mais il l'alimente par infiltration à sa base.

En conséquence, et comme indiqué par l'ARS, le projet relève donc d'une **baignade naturelle** car le fond du lac est en relation avec la nappe de la Guisane (il n'est donc pas séparé des eaux de surface).

4.4.Contexte patrimonial – Espaces remarquables

Selon le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), le lac du Casset aval est situé en dehors de tout espace naturel remarquable (Natura 2000, ZNIEFF, zone humide, réserves, ...).

4.5.Risques naturels

Le site est classé en **zone rouge R6** du Plan de Prévention des Risques Naturels de la commune du MONETIER LES BAINS, c'est-à-dire en zone à risque d'inondation (par la Guisane) :

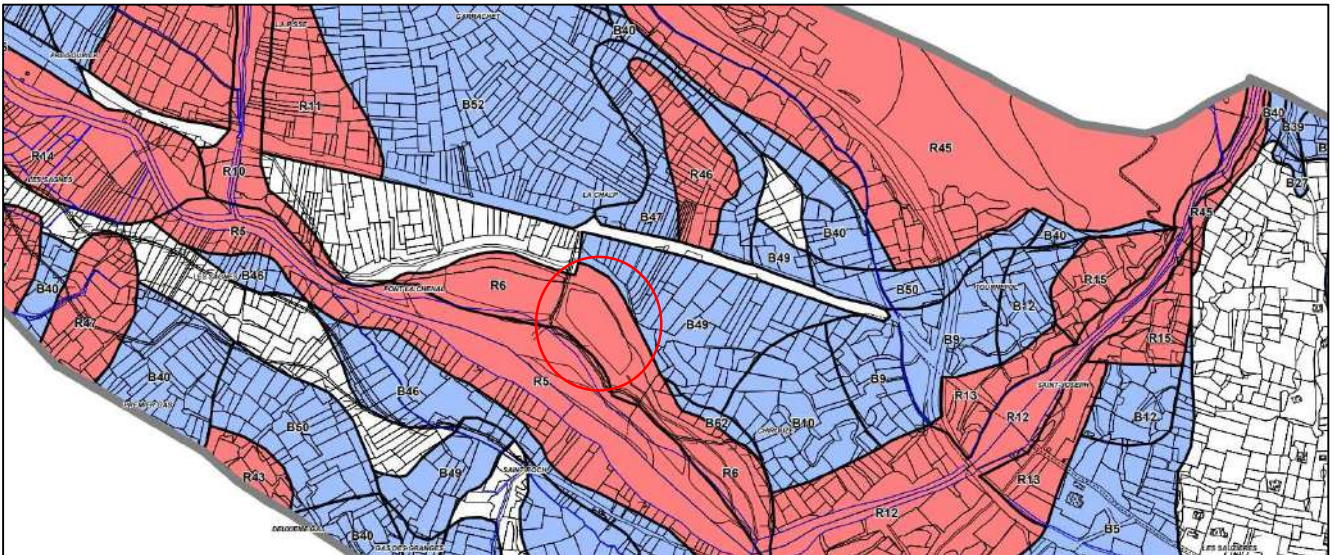


Figure 5 : Extrait de la carte de zonage du PPRN (source : hautes-alpes.gouv)

4.6.Foncier - Données du Plan Local d'Urbanisme

Le lac concerne les parcelles communales n°F-1557 et 1572.



Figure 6 : Situation cadastrale (source : Géoportail)

Le site est classé en **zone N** sur la Plan Local d'Urbanisme de la commune du MONETIER LES BAINS.

La zone N correspond à « *une zone naturelle à protéger en raison de la qualité du site, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue paysager, environnemental et écologique, et où sont autorisés les extensions et annexes accolées aux habitations existantes et les équipements d'intérêt collectif et services publics sous conditions.* »

4.7.Contexte démographique et économique

Selon les données INSEE de 2021, la population du MONETIER LES BAINS est de **1013 habitants** ; la population stagne depuis 2010 et tend à diminuer sensiblement :

- 1968 : 806
- 1975 : 832
- 1982 : 970
- 1990 : 987
- 1999 : 1009
- 2010 : 1035
- 2015 : 1024
- 2021 : 1013

La commune compte un ensemble de 2492 logements dont 493 en résidences principales et 1949 en résidences secondaires et logements occasionnels (soit plus de 78% des logements).

Cet aspect met en évidence **l'importance de l'activité touristique** sur la commune du MONETIER LES BAINS.

En 2021, la commune comptait 8 hôtels (pour 166 chambres) dont 3 hôtels 2 étoiles et 2 hôtels 4 étoiles. On trouve également 1 camping 2 étoiles de 77 emplacements (camping des 2 glaciers). Le reste des hébergements touristiques est composé de résidences de tourisme et de village vacances totalisant 1228 places (lits).

4.8. Contexte climatique

Le climat du secteur est un climat montagnard à influences à la fois continentales (fortes amplitudes thermiques) mais également méditerranéennes (climat sec et ensoleillé).

La figure suivante illustre le diagramme climatique de la commune :

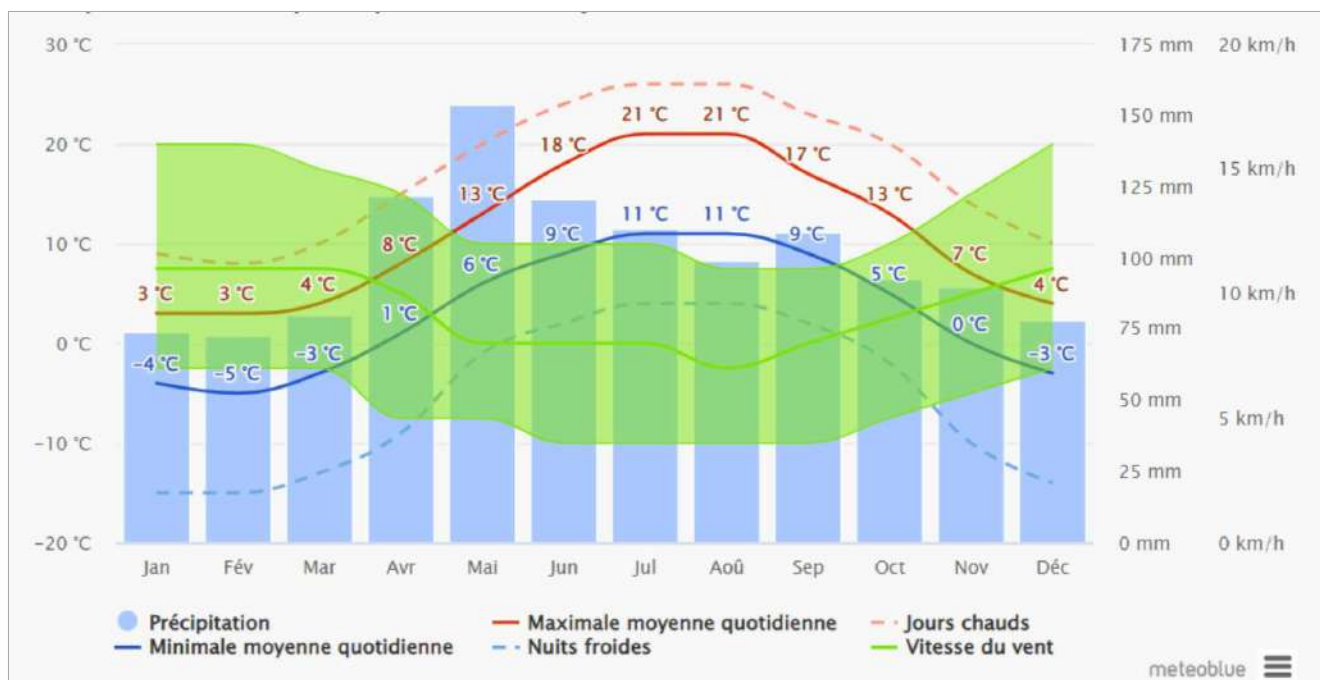


Figure 7 : Diagramme climatique (source : meteoblue)

Le secteur est soumis à une forte amplitude thermique et des températures moyennes relativement basses.

Les précipitations restent modérées avec un maximum observé au printemps. Les précipitations sont généralement courtes. Ce dernier phénomène est amplifié au printemps avec la fonte des neiges.

Par ailleurs, l'ensoleillement reste important toute l'année, surtout pendant la période estivale.

La topographie de la vallée favorise des vents dominants d'axe Ouest-Nord-Ouest à Ouest.

D'une manière générale, les caractéristiques climatiques du secteur influencent la qualité des eaux du lac, en particulier :

- la fonte des neiges et les précipitations fortes au printemps favorisent le ruissellement, vecteur de matières en suspensions et de bactéries ;
- les températures moyennes restent relativement faibles, limitant le développement bactérien et alguaire ;
- les vents dominants favorisent le déplacement des masses d'eau superficielles du lac vers l'Ouest en saison estivale, ce qui a un impact bénéfique sur la qualité de l'eau au niveau de la plage, située au Sud-Est.

4.9. Description de la zone de baignade

4.9.1. Caractéristiques morphologiques de la zone de baignade

Le lac du Casset aval est situé dans un cadre naturel, isolé et agréable, avec une vue dégagée sur les montagnes environnantes.

Il présente une surface de l'ordre de **5900 m²**, avec une longueur de l'ordre de 120 m pour une largeur d'environ 50 m. Sa profondeur maximale est estimée à 2,50 m.



Figure 8 : Photographies du Lac aval - Avril 2022

En dehors de la zone de plage en sable fin, ses berges sont de type herbeuses, partiellement boisées, naturelles. Une plage en sable fin a été aménagée en partie Sud-Ouest du lac, sur une longueur de 40 m environ.

Les eaux sont plutôt claires – on constate la présence de développements algaux.

La figure présentée dans le paragraphe ci-dessous vient illustrer ces aspects.

4.9.2. Aménagements actuels

Outre la plage en sable fin, des aménagements ont été réalisés par la Mairie du MONETIER LES BAINS ces dernières années, avec :

- des sanitaires publics (raccordés au réseau de collecte des eaux usées) et des bacs de tri sélectif le long de la voirie au Nord-Est,
- des tables, bancs et barbecues,
- des bornes d'éclairage public.

Un chemin gravillonné long de 250 m environ permet de faire le tour du lac depuis la route du camping au Nord-Est.

Actuellement, le lac du Casset est interdit à la baignade (présence d'un panneau d'interdiction). **La mairie souhaite y autoriser la baignade sans toutefois qu'une surveillance particulière ne soit mise en place.**

Deux zones de stationnement pour les usagers du site sont possibles en partie Nord et Est du lac, depuis la route du Camping des 2 glaciers.

Les photographies ci-dessous viennent illustrer ces aspects :



Figure 9 : Photographie des aménagements du lac – Avril 2022

La figure qui suit illustre les aménagements du site :



Figure 10 : Illustration des aménagements du site (source : Géoportail)

4.9.3. Fonctionnement hydraulique du lac

Le lac du Casset aval est alimenté en eau à partir d'une **surverse du lac du Casset amont** qui lui-même se trouve alimenté à partir d'une **prise d'eau dans le torrent de la Guisane** plus en amont.

Le lac du Casset aval est ensuite équipé d'une surverse qui vient alimenter un petit ruisseau qui retrouve plus en aval le torrent de la Guisane.

Le lac du Casset aval est donc alimenté par les eaux superficielles de la Guisane.

Les photographies et la figure suivantes viennent illustrer cet aspect :





Figure 11 : Fonctionnement hydraulique du lac (source : Géoportail)

4.9.4. Fréquentation prévisionnelle

La fréquentation du site est estimée par la mairie à environ 100 personnes par jour en pointe estivale, dont environ 10 baigneurs (en raison de la fraîcheur de l'eau).

4.9.5. Etat de la qualité de l'eau

4.9.5.1 Résultats des analyses d'eau

Des analyses d'eau ont été réalisées sur les eaux du lac du Casset aval par le laboratoire CARSO entre 2021 et 2024 ; le point de prélèvement se situant au niveau de la plage de sable.

Les analyses consistent en des analyses de type « eau de baignade » (*limites de qualité réglementaires fixées par l'annexe du Décret n°2008-990 du 18 septembre 2008*) avec notamment les limites de qualité suivantes :

Paramètres	Limites de qualité « eaux de baignade »
pH	6 à 9
Bactéries E. Coli	<1800 NPP/100ml
Bactéries Entérocoques	<660 NPP/100ml
Mousse (détergents)	Absence
Irisations sur l'eau (huile minérale)	Absence
Phénol (odeur)	Absence
Changement anormal de la coloration de l'eau	Conforme

Le tableau suivant détaille les résultats des analyses sur les eaux du lac du Casset depuis 2021 selon quelques paramètres analysés :

Date	pH (6 à 9)	E. Coli (<1800 NPP/100ml)	Entérocoques (<660 NPP/100ml)	Commentaires
02/09/2021	8,4	/	/	Qualité bonne
09/09/2021	/	<15	<15	Qualité bonne
28/06/2022	9,2	<15	438	Qualité moyenne
26/07/2022	8,6	<15	<15	Qualité bonne
09/08/2022	8,8	<15	15	Qualité bonne
23/08/2022	8,3	<15	<15	Qualité bonne
06/06/2023	8,4	<15	<15	Qualité bonne
20/06/2023	8,6	15	<15	Qualité bonne
01/08/2023	9,3	<15	<15	Qualité moyenne
14/08/2023	9,1	<15	<15	Qualité moyenne
29/08/2023	8,9	<15	<15	Qualité bonne
12/09/2023	8,4	<15	<15	Qualité bonne
04/06/2024	8,4	<15	<15	Qualité bonne
18/06/2024	8,4	<15	<15	Qualité bonne
09/07/2024	8,4	<15	<15	Qualité bonne
20/08/2024	9,1	30	<15	Qualité moyenne

En conclusion, la qualité de l'eau peut être qualifiée de globalement bonne.

Commentaires des analyses :

- Le pH :

Le paramètre le plus sensible est le pH qui apparaît assez élevé, établi entre 8 et 9 et dépassant ponctuellement et sensiblement la valeur de 9 (9,1 à 9,3). Il est directement lié à la qualité naturelle des eaux.

- Paramètres microbiologiques :

Depuis 2021, les paramètres microbiologiques n'ont jamais dépassé la limite de qualité et restent la plupart du temps <15 NPP/100 ml.

La concentration la plus élevée a été mesurée le 28/06/2022 avec 438 NPP/100 ml d'Entérocoques. On notera que lors de cette année 2022, des chevaux ont régulièrement été observés aux abords et ponctuellement dans le lac – leur présence dans le lac peut ainsi expliquer cette concentration en bactéries. A cette époque, nous avons également observé la présence d'une ancienne fumière (cf photo ci-contre de mai 2022) en bordure du lac amont, retirée depuis, mais qui peut également être à l'origine de cette forte concentration ponctuelle.



- Transparence de l'eau :

En complément, le laboratoire note également la transparence de l'eau, bien que ce paramètre ne représente pas une limite de qualité. La transparence va de <0,40 (juillet 2022) à 1,30 m (sept 2023) ; elle est en moyenne de 0,80 à 0,90 m. A notre sens, ces variations de transparence sont directement liées à la turbidité de l'eau (variables selon les précipitations et selon la présence de baigneurs, ...).

- Autres :

Le laboratoire n'a jamais relevé de présence de déchets dans l'eau ou sur la plage.

Il est relevé la présence ponctuelle d'animaux. La fréquentation du site est notée de nulle à moyenne.

4.9.5.2 Evaluation du risque sanitaire lié à la présence de cyanobactéries

Ce paragraphe s'appuie sur le rapport commun de l'Afssa et de l'Afsset « *Risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries dans l'eau* », de juillet 2006.

Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques classées dans le même groupe que les bactéries (absence de noyau dans leur cellule, structure cellulaire assez simple, plus primitive que celle des algues), mais présentant quelques caractéristiques propres aux algues (présence de chlorophylle a dans leur cellule leur permettant de faire de la photosynthèse, organisme vivant dans la colonne d'eau). On connaît plus de 2000 espèces ; une faible proportion d'entre elles contiennent ou sécrètent des cyanotoxines, qui sont susceptibles de porter atteinte à la peau, aux muqueuses, au système nerveux et au foie. Il convient donc d'évaluer la présence de cyanobactéries dans le cadre du profil de baignade, car elle peut causer un risque sanitaire.

Pour ce faire, on privilégie en premier lieu les observations in situ qui, si elles révèlent des facteurs de risque de présence de cyanobactéries, sont ensuite complétées par des prélèvements et analyses en laboratoire. Il est en effet très difficile d'obtenir un prélèvement d'échantillon représentatif, à cause de l'hétérogénéité de la distribution des cyanobactéries dans l'espace et dans le temps : cet aspect ne peut donc pas être le point de départ de la qualification du risque.

Une fois la présence de cyanobactéries mise en évidence, l'évaluation de sa toxicité n'est pas automatique. En effet :

- une même toxine peut être produite par des espèces différentes, et une même espèce peut produire différentes toxines (la qualification de l'espèce en présence ne peut donc suffire à qualifier le risque),
- la quantité de toxine produite par unité de biomasse est très variable au sein même d'une espèce, en fonction des conditions environnementales, de la phase de croissance ou du clone considéré (autrement dit : ce n'est pas parce qu'on observe beaucoup de mousse que la toxicité est élevée),
- l'absence d'écume ne constitue pas un critère permettant d'écarter la présence éventuelle des cyanobactéries et/ou de cyanotoxines.

La méthodologie décrite ci-dessus (surveillance visuelle en premier lieu, suivi par des prélèvements uniquement si la situation est jugée anormale) est présentée dans l'arbre décisionnel ci-dessous :

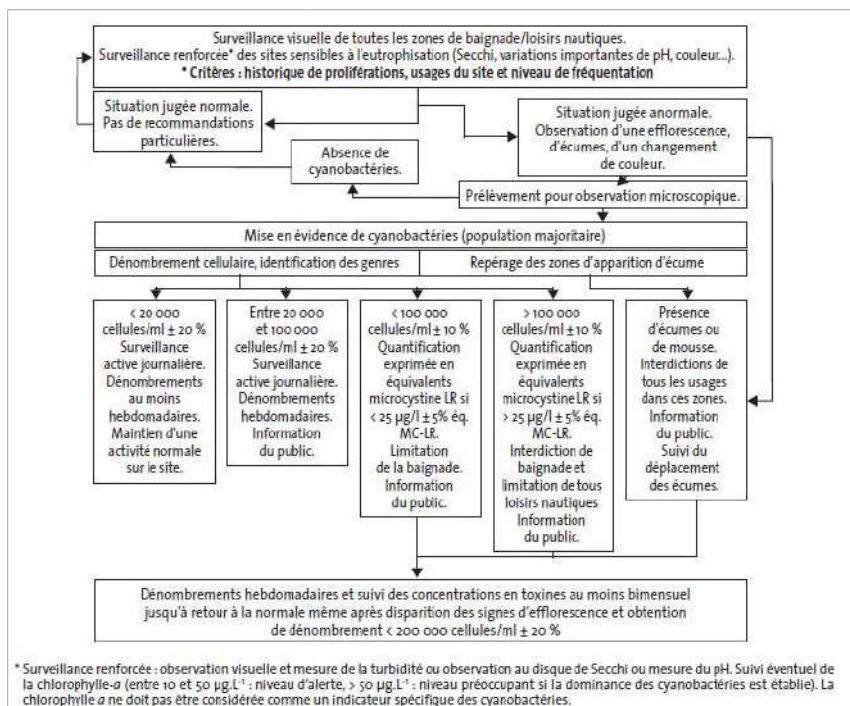


Figure 12 : Arbre décisionnel en France (d'après l'avis du CSHPF, 6 mai 2003)

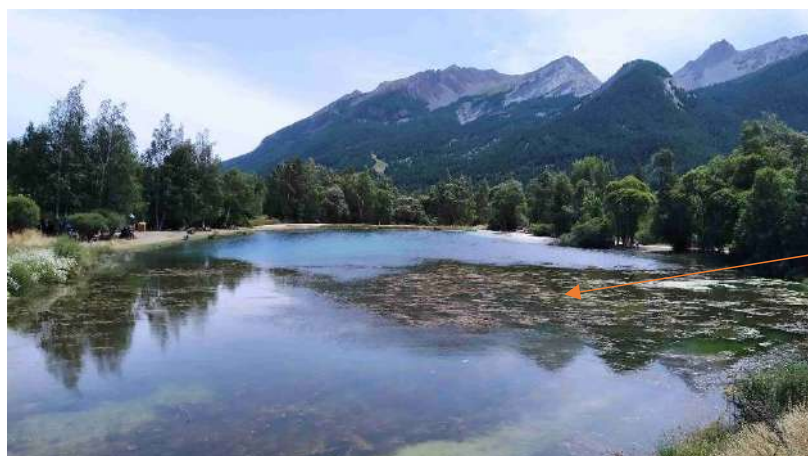
Par l'observation, la capacité d'un plan d'eau de baignade à permettre le développement de cyanobactéries peut être évaluée selon les paramètres suivants :

- la présence visible à l'œil nu de cyanobactéries, lors de leur « efflorescence » (aussi appelée « fleur d'eau », « écume » ou « mousse »), qui est la production, sur une courte période de temps (quelques jours), d'une biomasse importante.

→ La mairie du Monétier les Bains rapporte n'avoir jamais remarqué de changement de couleur de l'eau, ni aucune présence de surnageant, pouvant ressembler à une fleur d'eau de cyanobactérie. Aucune observation de ce type n'a été faite au cours de nos interventions.

- des eaux moyennement ou fortement eutrophisées, ce qui peut être apprécié par des teneurs en Phosphore et Azote élevées, ou un développement algal conséquent ;

→ Des développements algaux sont constatés en saison estivale – Il s'agit plutôt des conséquences du pH naturel assez élevé des eaux (8 à 9). D'autre part, les analyses de qualité des eaux ne prennent pas en compte le paramètre Phosphore ou Azote :



Algues, Août 2023

- une eau peu translucide.
→ Les analyses du laboratoire donnent des valeurs de transparence allant de <0,40 m à 1,30 m entre 2021 et 2024, avec une valeur moyenne vers 0,80 à 0,90 m ; l'eau peut être qualifiée de translucide.
- une température de l'eau élevée. Pour le National Health and Medical Research Council (Australien), une eau de 15°- 20°C correspond à la classe de susceptibilité « faible », une eau de 20°- 25°C correspond à la classe de susceptibilité « modérée ».
→ La température de l'eau du Lac aval est plutôt froide ; lors de notre bilan hydrique réalisé sur la saison 2023, nous avons mesuré une température moyenne entrante de 13,2°C et sortant de 16,7°C (entre le 15 juillet et le 15 août).
- des variations importantes de pH. Dans les eaux faiblement minéralisées et occupées par des cyanobactéries, le pH peut évoluer de 1 à parfois plus de 2 unités dans la journée, en relation avec la photosynthèse et la respiration de la biomasse. Une règle simple suggère que les variations sont significatives, dans un milieu peu tamponné, à partir de 0,5 unités pH pour des analyses réalisées sur le terrain.
→ Selon les mesures du laboratoire, le pH des eaux semble assez constant, vers 8 à 9. Les analyses de qualité des eaux ne concernent pas plus d'un prélèvement par jour, et ne permettent donc pas de mettre en évidence une éventuelle variation journalière de pH.
- une stabilité élevée de la colonne d'eau au moment du développement de l'efflorescence et dans la période précédant cet événement.
→ Compte-tenu de la faible profondeur du lac, on peut supposer qu'il présente une bonne stabilité de colonne d'eau. La stabilité de la colonne d'eau n'est toutefois qu'un facteur secondaire aggravant. Il n'est donc pas suffisant à lui seul pour présumer de la présence de cyanobactéries.

En conclusion, aucun signe spécifique de la présence de cyanobactérie n'a donc été relevé jusqu'à ce jour. La surveillance de changements anormaux de couleur d'eau ou de signes d'efflorescence doit néanmoins se poursuivre.

4.10. Identification des sources de pollution potentielles des eaux de baignade

4.10.1. Définition du domaine d'étude

Le **domaine d'étude** est défini de manière à englober toutes les sources de pollution du lac : il doit donc prendre en compte tous les risques de pollution en provenance de :

- des eaux de ruissellement vers les Lacs amont et aval ou vers la Guisane en amont de la prise d'eau ;
- des eaux superficielles de la Guisane venant alimenter le lac amont puis le lac aval ;

Compte-tenu de ce contexte d'alimentation du plan d'eau, nous proposons donc de retenir un domaine d'étude assez vaste concernant les eaux superficielles jusqu'au hameau du Lauzet (STEP), sur quelques centaines de mètres sur affluents de la Guisane et sur les versants topographiques, en particulier au Nord (plaine agricole) jusqu'à la RD1091.

Outre les eaux superficielles de la Guisane et de ses affluents, sur le domaine d'étude, l'occupation du sol est majoritairement représentée par des prairies agricoles, puis des espaces boisés/naturels et des zones urbanisées (le hameau du Casset), ainsi que quelques axes de circulation.

La figure ci-dessous vient délimiter le domaine d'étude :

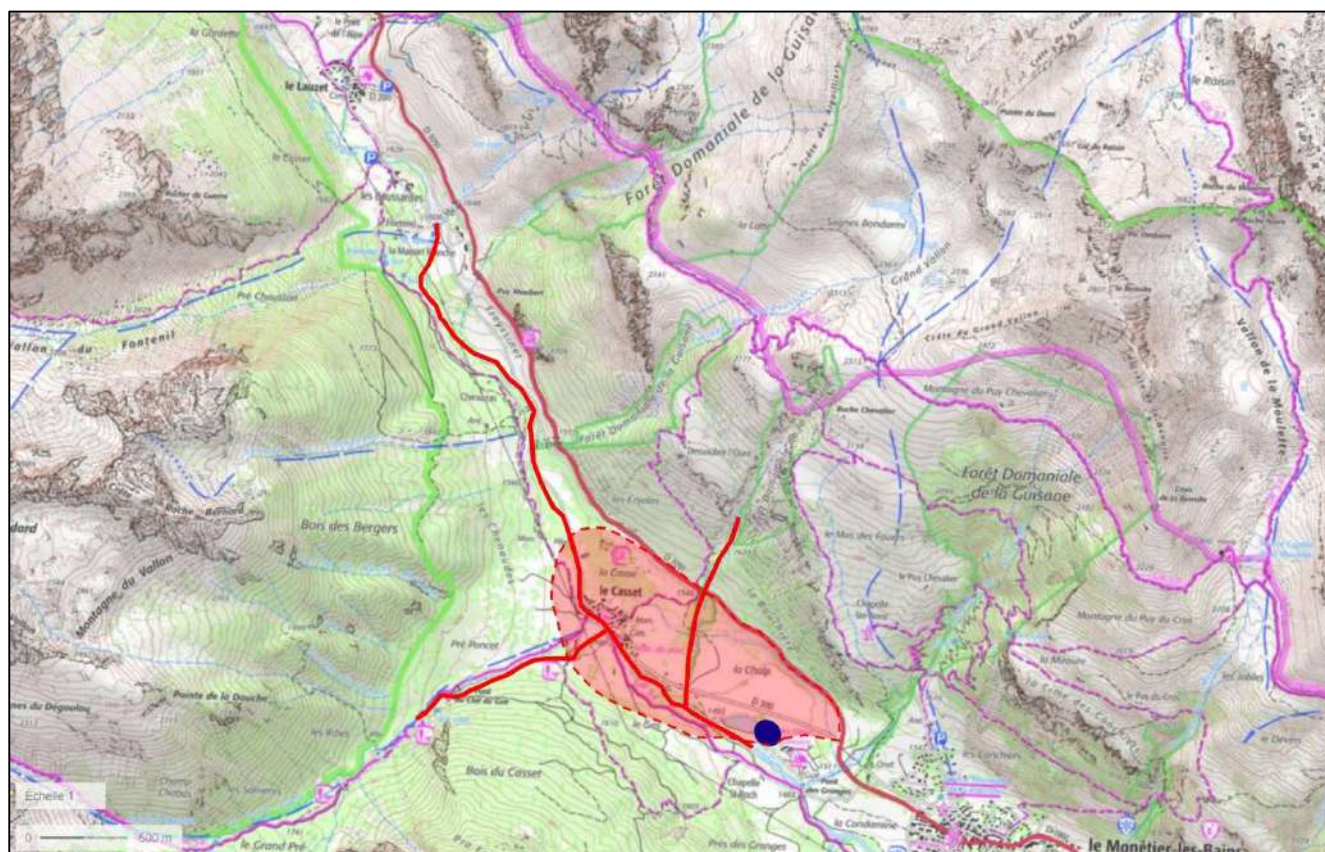


Figure 13 : Délimitation du domaine d'étude (source : Géoportail)

4.10.2. Les eaux usées domestiques

➤ Réseau de collecte des eaux usées :

On ne trouve aucune installation d'Assainissement Non Collectif des eaux usées dans le voisinage du lac.

L'ensemble des installations générant des eaux usées aux abords du lac (sanitaires publics et Camping des 2 glaciers) se trouve collecté par le **réseau d'assainissement collectif communal qui rejoint la station d'épuration Pur'Alpes de BRIANCON (71400 EH).**

Ce réseau passe immédiatement au Nord des lacs du Casset, notamment au droit de la route du camping à une vingtaine de mètres des berges du lac :



Figure 14 : Localisation du réseau de collecte des EU (source : mairie)

Le seul risque de pollution des eaux pourrait alors éventuellement provenir d'une éventuelle fuite ou casse de ce réseau.

➤ Les stations d'épuration :

En amont des lacs du Casset, on trouve les **stations d'épuration communales des hameaux du Lauzet et des Boussardes** à 3,5 km et 4,2 km au Nord-Nord-Ouest :

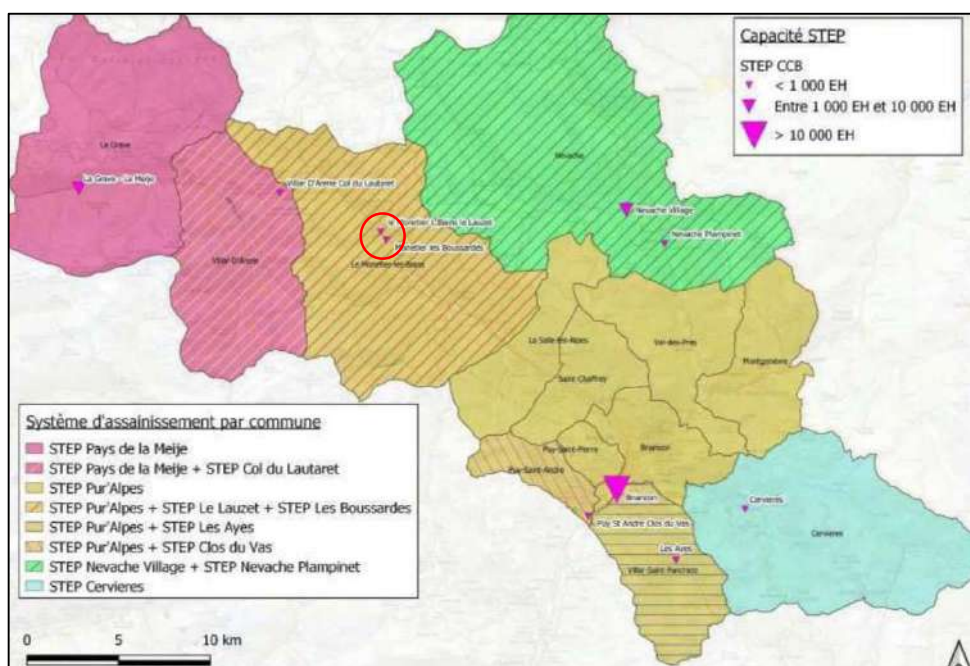


Figure 15 : Localisation des STEP de la CCB (source : CCB)

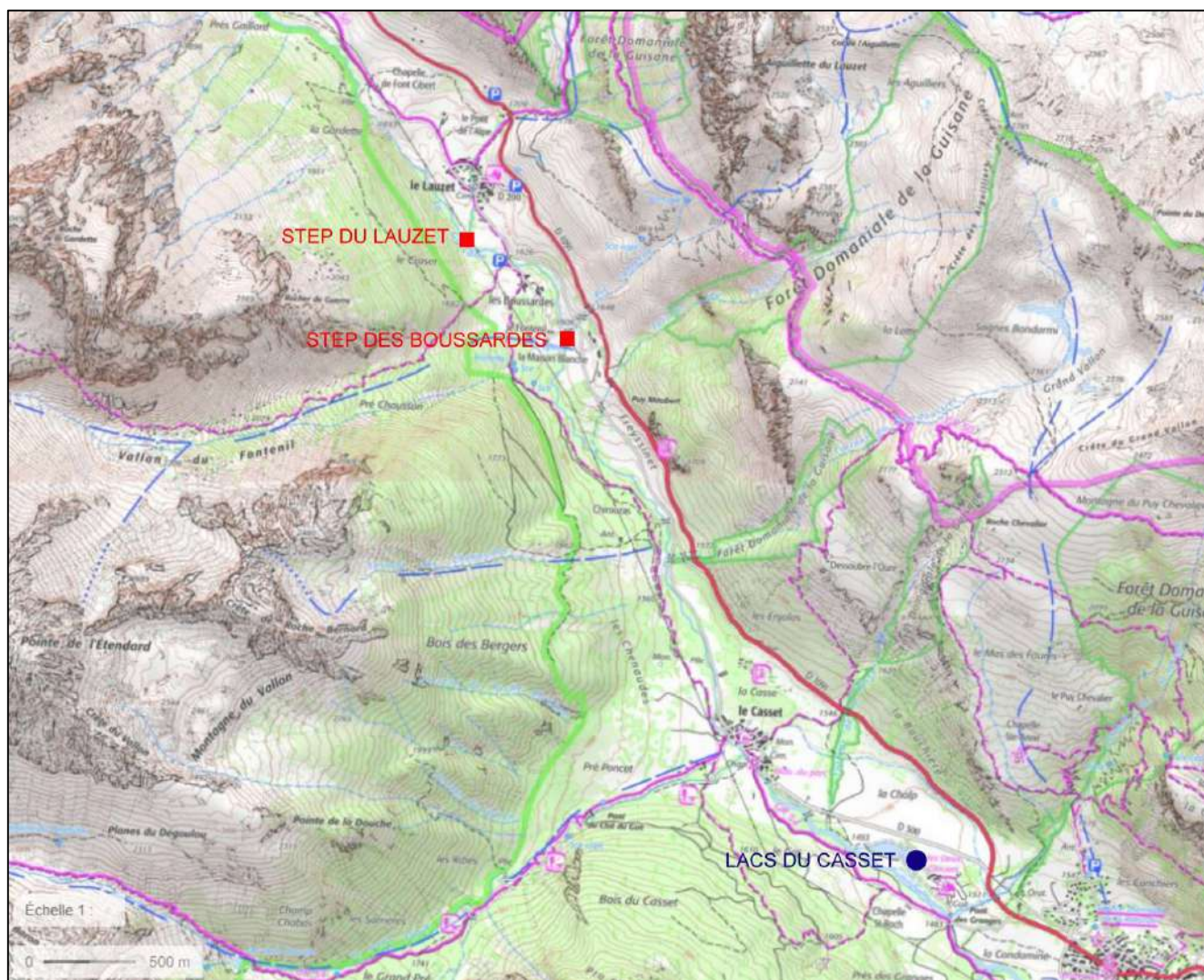


Figure 16 : Localisation des stations d'épuration (source : Géoportail)

Le hameau du Casset est, lui, directement raccordé à la Station d'épuration de Briançon.

Ces deux petites STEP représentent une capacité globale de traitement de 80 Equivalents Habitants. Selon les informations transmises, après traitement, les eaux usées traitées sont rejetées dans la Guisane.

Un risque de pollution des eaux de la Guisane pourrait provenir d'un dysfonctionnement des STEP, de rejets d'eaux usées insuffisamment traitées et d'un déversement d'eaux usées dans les eaux superficielles (by-pass).

Remarques :

A noter que des non conformités en performance sont signalées sur ces 2 stations d'épuration.

Selon les informations transmises par la mairie, ces deux stations d'épuration vont être fermées et le projet consiste à raccorder les deux hameaux au collecteur général qui débute au hameau du Casset et qui se termine à la STEP de Briançon. Les travaux se dérouleront en 2025 et 2026.

On notera la présence d'une autre station d'épuration au Col du Lautaret ; toutefois celle-ci concerne un autre bassin versant (Torrent du Lautaret, Romanche) et ne concerne donc pas la Guisane.

4.10.3. Les eaux pluviales – Les eaux de ruissellement (hors agriculture)

On constate qu'aucun réseau de collecte des eaux pluviales n'est présent dans le secteur d'étude.

En particulier sur le **hameau du Casset** à 1 km en amont, les eaux pluviales de ruissellement rejoignent la Guisane située en aval hydraulique en fond de vallée. Ces eaux de ruissellement en milieu urbanisé, tout comme les eaux de ruissellement sur la RD300 (Rte du Casset), représentent une source de pollution potentielle en métaux lourds, huiles et en hydrocarbures (fuite accidentelle sur les voiries).

Les lacs disposent également d'une zone de stationnement, non imperméabilisée, dont les eaux de ruissellement sont susceptibles de rejoindre le lac amont en période de fortes précipitations.

Notons également, qu'une **pollution accidentelle ou criminelle de la Guisane ou des affluents les plus proches du site (torrent de la Pisse, Torrent du Petit Tabuc)**, par déversement de produits ou de matières dangereuses, représente également ici une source de pollution potentielle faible.

4.10.4. Les activités agricoles

Dans la plaine agricole dominant les lacs du Casset, d'après les données de la Mairie, les pratiques consistent essentiellement en des **prairies de fauche, non pâturées**.

Cet aspect est confirmé par le dernier Registre Parcellaire Graphique de 2023 ci-dessous qui identifie principalement des prairies permanentes en amont du lac :



Figure 17 : Extrait du Registre Parcellaire Graphique de 2023 (source : Géoportail)

Ce type de pratique agricole ne nécessite généralement pas l'usage d'engrais ou de pesticides, et est donc peu polluant.

La mairie signale qu'il n'y a pas de zone d'épandage des boues de STEP mais possiblement quelques épandages de fumiers.

Comme vu plus haut, une ancienne zone de stockage de fumiers a notamment été observée en avril/mai 2022 sur le terrain immédiatement au Nord du Lac du Casset amont, ainsi que d'autres ponctuellement dans la plaine.

Le risque de pollution réside donc dans le ruissellement des eaux pluviales, à la fonte des neiges et lors de fortes précipitations, sur les terres agricoles et en direction des lacs ou de la Guisane, que ce soit en rive droite comme en rive gauche.

Ces eaux sont donc potentiellement chargées en matières organiques, ou autres intrants (azote, nitrates, ...), et présentent des risques de contaminations bactériologiques (E. Coli, Entérocoques) et d'eutrophisation des eaux superficielles.

Les voiries locales, comme la Route du Casset (RD300) permettent de bloquer ces ruissellements directs et conduisent plutôt à infiltrer les eaux dans le sol.



Figure 18 : Vue sur les terres agricoles en amont des lac, Avril 2022

La figure suivante illustre ces ruissellements potentiels conformément à la topographie du secteur :

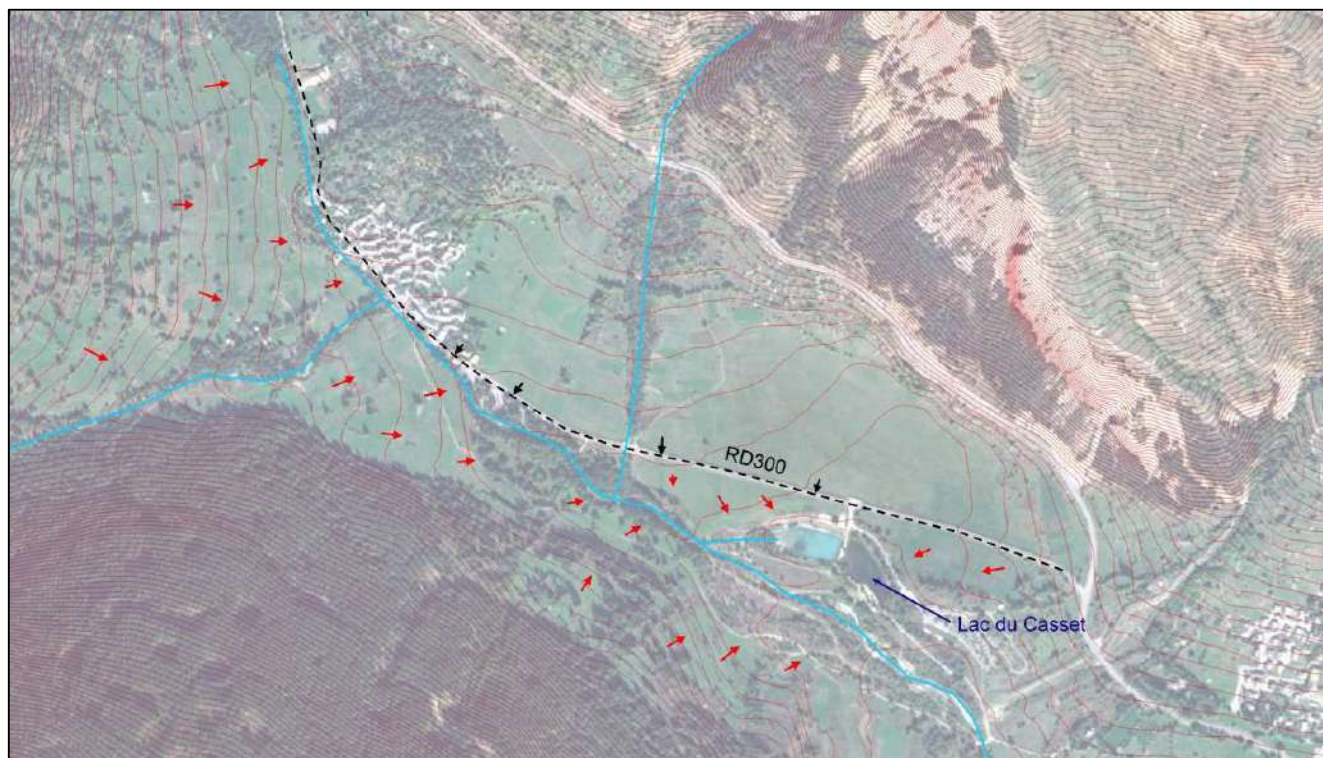


Figure 19 : Identification du ruissellement sur les terres agricoles (source : Géoportail)

4.10.5. Les activités industrielles

Aucune activité industrielle à risque n'a été identifiée sur la zone d'étude, dans un rayon de plus d'1 km.

4.10.6. Autres sources de pollutions diffuses spécifiques

A notre connaissance, aucune restriction d'accès aux animaux n'est mise en place au sein du Lac du Casset. Nous avons ainsi observé la présence de chiens et ponctuellement de chevaux dans le lac (en 2022).

Notons la présence de développement d'algues dans le lac. Cette prolifération pourrait s'expliquer par le pH naturellement assez élevé des eaux (8 à 9) et probablement par l'apport de matière organique, d'azote et de phosphore consécutif au ruissellement sur les terrains agricoles voisins ou de rejet de la STEP du Lauzet (?).

4.10.7. Taux de renouvellement de l'eau – Hydrodynamique du lac

Afin de préciser le fonctionnement hydraulique du Lac du Casset aval, un bilan hydrique a été réalisé sur la période estivale 2023 : du 15 juin 2023 au 16 octobre 2023, soit sur une durée de 4 mois.

Il s'agissait de mesurer en continu les débits en entrée et en sortie du Lac du Casset aval. Pour sa composante visible, le Lac du Casset aval est alimenté par la surverse du Lac du Casset amont. Nous avons ainsi fait le choix de suivre les débits suivants :

- Débit entrant : débit de surverse du Lac du Casset amont.
- Débit sortant : débit de surverse du Lac du Casset aval.

Les graphiques suivants illustrent les débits mesurés sur la période de suivi – associés à la pluviométrie sur le secteur. Les mesures ont été effectuées à une fréquence de 30 min par les sondes ; pour une meilleure lisibilité, les courbes ci-dessous sont réduites à des pas de temps de 6 heures :

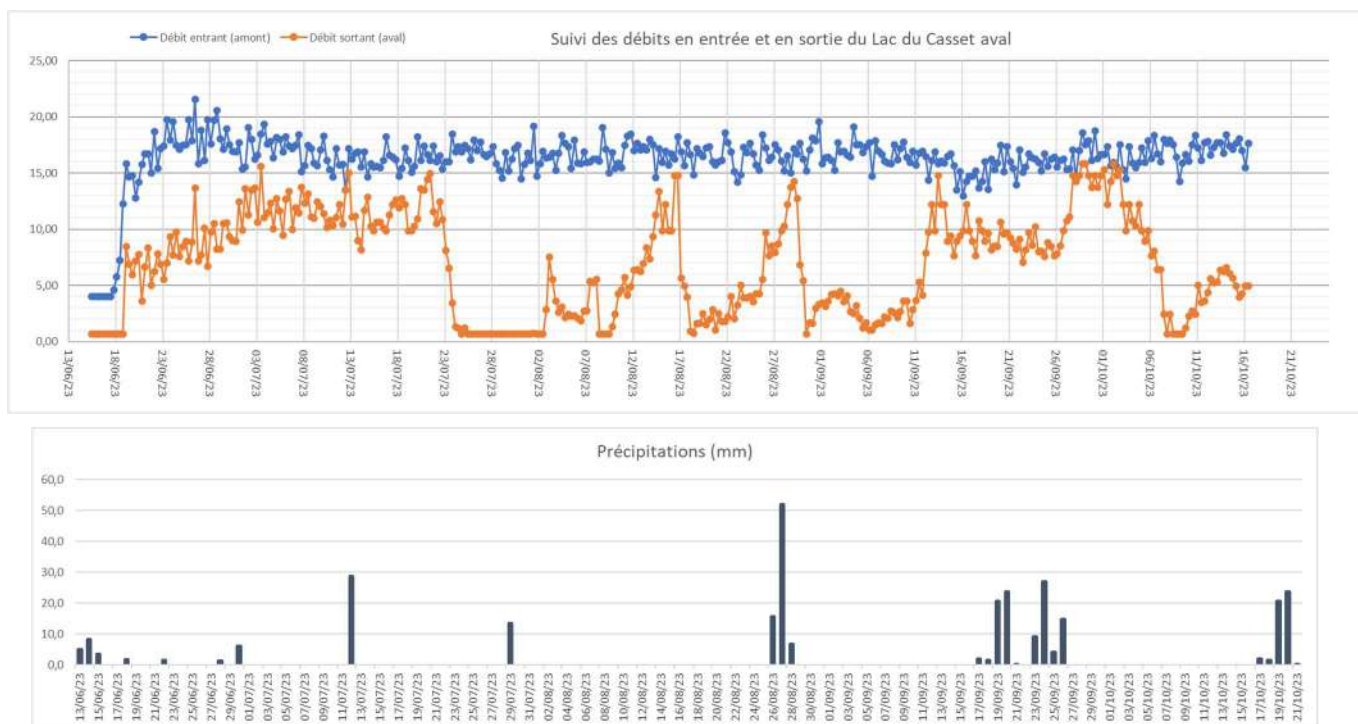


Figure 20 : Graphiques du bilan hydrique (source : S2e)

Le tableau suivant dresse un bilan statistique du suivi hydraulique :

Débits	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
Débit entrant	16,3 l/s	16,6 l/s	4,0 l/s	21,5 l/s
Débit sortant	6,9 l/s	7,4 l/s	0,7 l/s	15,8 l/s

Il est constaté que le bilan hydrique est toujours déficitaire, c'est-à-dire que le débit de sortie du Lac du Casset aval est toujours plus faible que le débit d'entrée : cet aspect confirme bien l'analyse hydrogéologique qu'une partie des eaux s'infiltre à la base du Lac du Casset aval pour venir alimenter la nappe de la Guisane.

Par ailleurs, en complément des débits, les sondes de suivi ont également mesuré les températures des eaux dont le tableau suivant dresse le bilan statistique :

Lac du Casset aval		Statistiques sur la période du suivi	Statistiques du 15 juillet au 15 août
Volume d'eau entrant	Moyenne	11,8°C	13,2°C
	Minimum	5,8°C	9,5°C
	Maximum	18,7°C	18,5°C
Volume d'eau sortant	Moyenne	14,6°C	16,7°C
	Minimum	6,8°C	11,9°C
	Maximum	21,5°C	21,2°C

Ces mesures confirment la fraîcheur et un bon renouvellement des eaux.

Par ailleurs, on remarquera que la plage se situe sur le trajet de circulation des eaux entre le point d'arrivée des eaux et la surverse, assurant un meilleur renouvellement des eaux en ce point.

5. PHASE 2 : DIAGNOSTIC

Les pollutions chroniques ont été identifiées et explicitées en Phase 1. La présente phase de diagnostic consiste à hiérarchiser ces risques.

On se rappellera qu'il s'agit de risques « potentiels » et « non avérés ».

5.1. Classification et hiérarchisation des sources de pollution chronique identifiées

La qualité des eaux du Lac du Casset aval est directement dépendante de la qualité des eaux du Lac du Casset amont et des eaux superficielles de la Guisane.

De ce fait, en premier lieu, les deux principaux risques sont les suivants :

- ✓ Les rejets des STEP du Lauzet et des Boussardes à environ 3,5 km en amont ; s'agissant d'installations présentant actuellement des problématiques de performance, et vraisemblablement davantage en saison estivale avec un fort accueil touristique : saturation, dysfonctionnement, by-pass, ...
- ✓ Les ruissellements pluviaux sur les terres agricoles environnantes, lors des précipitations importantes, par lessivage des terres, avec apports de matière organique, de pollutions bactériologiques, d'azote, nitrates, ...

D'autres facteurs peuvent également conduire à des pollutions, quoique plus faibles :

- ✓ Les rejets des eaux pluviales urbaines du hameau du Casset.
- ✓ Les ruissellements sur la zone de stationnement des lacs.
- ✓ La présence d'animaux au bord et dans l'eau.

5.2. Risques accidentels de pollution du lac

Selon notre analyse, les risques accidentels sont les suivants :

- ✓ La casse ou fuite du réseau collecteur des eaux usées passant au voisinage des lacs.
- ✓ Déversement accidentel ou intentionnel d'un produit dangereux dans les eaux du Lac du Casset amont ou de la Guisane.

5.3. Illustration (carte et tableau de synthèse)

L'ensemble du diagnostic est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

Sources de pollutions potentielles	Fréquence	Evaluation du risque	Durée	Contaminations potentielles
Chroniques				
STEP du Lauzet et des Boussardes (CCB)	Peu fréquent	Moyen	Saison touristique	Bactériologiques
Ruissellements pluviaux sur les terres agricoles environnantes	Peu fréquent (fortes précipitations)	Moyen	Toute l'année	Bactériologiques, matière organique, nitrates, azote
Eaux pluviales urbaines du hameau du Casset	Peu fréquent	Faible	Toute l'année	Métaux lourds, huiles, HCT
Zone de stationnement VL des lacs	Peu fréquent	Faible	Toute l'année	Métaux lourds, huiles, HCT
Animaux	Peu fréquent	Faible	Saison estivale	Bactériologiques
Accidentels				
Casses ou fuites du réseau collecteur des eaux usées				
Déversement accidentel ou intentionnel d'un produit dangereux				

La figure suivante vient résumer les différentes sources de pollution potentielles identifiées sur la zone :

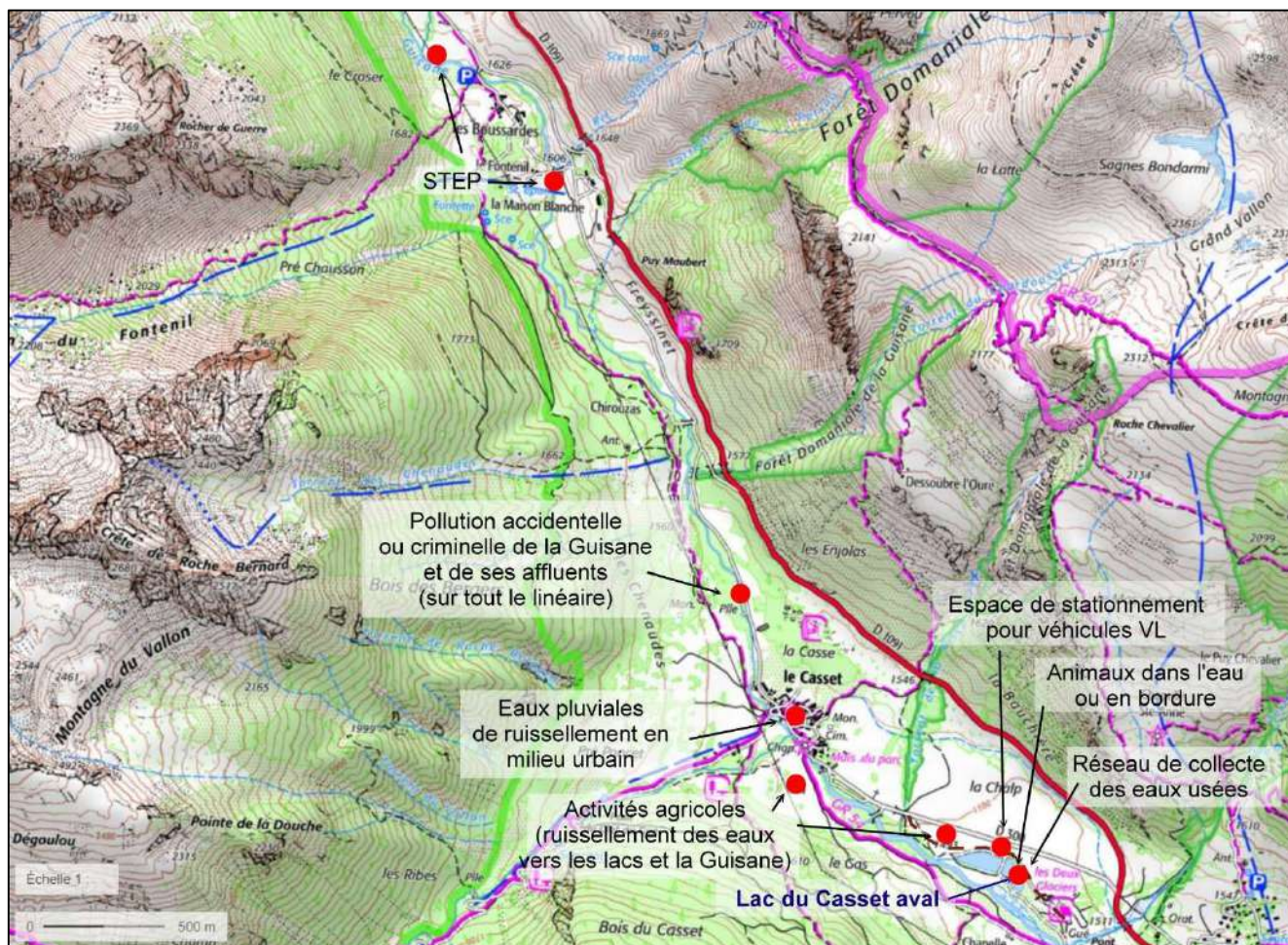


Figure 21 : Identification des sources potentielles de pollution (source : Géoportail)

6. PHASE 3 : MESURES DE GESTION

6.1.Introduction

Selon les analyses de la qualité des eaux de 2021 à 2024 réalisées par le laboratoire CARSO, l'eau de baignade apparaît être de bonne qualité, et donc que « le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré », au sens du Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade, qui spécifie que le profil de baignade est donc « de type 1 ».

De ce fait :

- dans la phase 2 « Diagnostic », la hiérarchisation des sources de pollution se fait sur la base des valeurs caractéristiques de charge microbiologique selon le type de rejet.
- dans la phase 3 « Mesures de gestion », le plan d'action se résume à des recommandations, les « mesures de gestion » assorties d'un calendrier de travaux étant réservées aux profils « de type 2 et 3 ».

D'autre part, il a été vu précédemment que le lac n'est pas soumis à des risques de « pollution à court terme », au sens défini dans le Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade.

6.2.Recommandations

Pour chaque risque de pollution potentielle mis en évidence précédemment, les recommandations suivantes sont faites :

Rejets à risques	Rémédiation
Chroniques	
STEP du Lauzet et des Boussardes (CCB)	La fermeture des STEP est prévue et les travaux de raccordement à la STEP de Briançon auront lieu en 2025 et 2026. La pollution sera alors inexistante.
Ruissellements pluviaux sur les terres agricoles environnantes	Veiller à l'interdiction des fumières en plein champ, en particulier dans les pentes à proximité des lacs et de la Guisane. Mettre en place un fossé de collecte et d'infiltration des eaux de ruissellement en pied des terres agricoles dominant le lac amont
Eaux pluviales urbaines du hameau du Casset	Prévenir/surveiller toute pollution accidentelle sur les voiries urbaines et traiter la pollution dans les meilleurs délais
Zone de stationnement VL des lacs	Maîtriser les ruissellements superficiels par la mise en place d'un fossé d'infiltration en bordure aval du parking
Animaux	Disposer des panneaux d'interdiction de l'accès au lac aval pour les animaux
Accidentelles	
Casses ou fuites du réseau collecteur des eaux usées	Examen régulier du réseau et recherche/correction des fuites détectées
Déversement accidentel ou intentionnel d'un produit dangereux dans les eaux superficielles	-

6.3. Moyens de surveillance / Contrôles

Protocole général :

Dans le cadre des mesures de gestion, afin d'éviter ou réduire les risques de pollution, le lac fera l'objet d'une surveillance.

Ces opérations de surveillance seront réalisées avant la saison estivale (vers mi-mai à fin mai) et une à deux fois au cours de la saison de baignade ainsi qu'à la suite des forts épisodes pluvieux (gros orages).

Ces opérations porteront sur la surveillance de l'absence de fumière, de la bonne gestion des eaux de ruissellement du parking, la surveillance du réseau et des regards d'eaux usées.

Ce contrôle sera réalisé par les services techniques de la commune du MONETIER LES BAINS (Directeur des Services Techniques : M. Sébastien Lavauden / Email : dst@monetier.com / Tél : 04.92.24.56.23).

Interventions sur les regards d'alimentation et de surverse :

Le niveau du lac est directement dépendant des regards d'alimentation et de surverse.

Ces regards sont uniquement manipulés par les Services techniques communaux.

Ces regards ne sont pas manipulés au cours de la saison estivale afin de garantir une bonne alimentation et un bon renouvellement des eaux du lac.

Des opérations de vidange ou d'abaissement du niveau du lac peuvent avoir lieu avant ou après la saison estivale. Ces opérations peuvent conduire à une dégradation de la qualité de l'eau en raison d'une modification des conditions d'alimentation et de renouvellement des eaux.

Dans tous les cas, à la suite d'une telle intervention, l'ouverture à la baignade est conditionnée par la réalisation d'une analyse d'eau de contrôle sanitaire de type « Qualité des eaux de baignade ».

6.4. Protocole d'alerte

Le mode opératoire suivant sera mis en place en cas d'incident constaté pouvant conduire à la dégradation de la qualité des eaux de baignade :

- Incidents potentiels constatés :
 - o Dysfonctionnements des STEP en amont / rejet d'eaux usées dans le torrent de la Guisane
 - o Fuites/Dysfonctionnements des canalisations d'eaux usées
 - o Pollutions accidentelles autres de la Guisane ou par des eaux de ruissellement
 - o ...
- Personne à prévenir : Directeur des Services Techniques municipaux : M. Sébastien Lavauden / Email : dst@monetier.com / Tél : 04.92.24.56.23
- Alerte des services concernés (DDT, ARS, Communauté de Communes, ...)
- Mise en place d'une interdiction de la baignade par Arrêté Municipal
- Gestion de l'incident et opérations de réparations / Evaluation des conséquences
- Réalisation d'une analyse d'eau de contrôle sanitaire de type « Qualité des eaux de baignade » avant la réouverture à la baignade et validation par l'ARS

ANNEXES

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHE DE SYNTHÈSE

ANNEXE 2 : CONDITIONS DE VALIDITÉ

ANNEXE 1 : FICHE DE SYNTHÈSE

Cette annexe contient 1 page A4



L'indicateur de suivi pour le risque lié à la prolifération des cyanobactéries est la présence de flocons à la surface de l'eau. Dans ce cas, la commune du Monétier les Bains doit en informer l'Agence Régionale de Santé pour mettre en place les mesures de gestion nécessaires.

ANNEXE 2 : CONDITIONS DE VALIDITE DE L'ETUDE

Cette annexe contient 1 page A4



Conditions de validité de l'étude

1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à S2e au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

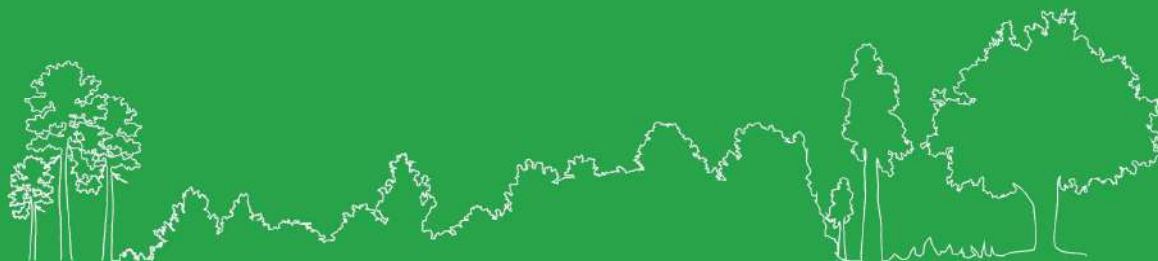
2 - Ce rapport ne tient pas compte des variations entre sondages. L'étude étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à S2e.

3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.

4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à S2e qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

5 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à S2e afin d'étudier les adaptations nécessaires.





S2e

est un bureau d'études et d'ingénierie
spécialisé dans le domaine
de l'environnement,
de l'hydrologie
et de l'hydrogéologie.

De l'analyse préliminaire à l'étude de conception
nous accompagnons les acteurs privés et publics
dans la réalisation de leurs projets avec leurs équipes
(vrd, architectes, etc.).

Nos ingénieurs et techniciens spécialisés apportent
leur expertise complète au service de projets respectueux
de la réglementation nationale et européenne.

S2e est le département eau et environnement
de **GÉOTECHNIQUE SAS**, acteur de référence
sur le marché depuis plus de 20 ans.
Cette synergie facilite la mutualisation
des missions et des moyens
sur un même projet.



Retrouvez toutes nos agences
www.geotechnique-s2e.com

POUR PLUS D'INFORMATIONS

contact@geotechnique-s2e.com

0 805 690 989