

Commune de  
LEPIN LE LAC

Mise en place des protections  
des captages d'Alimentation en Eau Potable

Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac

2019

Jean-Pierre BOZONAT  
Hydrogéologue agréé en  
Matière d'hygiène publique  
pour le département de la Savoie

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le-Lac

---

## 1. Présentation et objet de l'intervention

Le présent avis a été rédigé par Jean-Pierre BOZONAT, docteur en géologie appliquée, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de la Savoie, à la demande de Madame Raymonde GIRARD, maire de la commune de LEPIN LE LAC.

Il examine les conditions géologiques, hydrologiques et sanitaires du pompage au lac, situé à l'est de la Grande Ile, et 200 m au nord de la rive méridionale.

La visite du site et de son environnement s'est déroulée le 16 avril 2019 en compagnie de :

- Mrs PERMEZL Henri et TARDY Patrick, élus à la municipalité de Lépin-Le-Lac,
- M. FRANCONY Jean-François représentant l'Agence Régionale de Santé, délégation territoriale de la Savoie,
- M. FAUGES Christian de l'Office National de Forêts
- Mrs ROUSSEAU Bruno et SOUPLET Maxime, de la société fermière Véolia,
- M. CHARLES Romain du cabinet Merlin.

M. Ludovic Ayot de la Communauté de commune du Lac d'Aiguebelette a été consulté par l'ARS.

## 2. Besoins/ ressources

### 2.1. Besoins

- L'évolution de la population est la suivante :

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2010	2015	2018
	168	190	191	255	288	356	44	460	452

Entre 1968 et 2007, le taux moyen d'accroissement a été voisin de 2% (1.94). Malgré un léger infléchissement de ces dernières années, le pourcentage d'augmentation entre 2007 et 2018 s'est encore légèrement accentué (2.36).

- Le recensement de 2014 permet d'appréhender la structure de l'habitat :
  - Nombre de logements = 277
  - Nombre de résidences principales : 178 (2.5 hab. /log)
  - Nombre de résidences secondaires : 83
  - Nombre de logements vacants : 16

Les infrastructures de tourisme sont

- 1 hôtel de 15 chambres
- 4 terrains de camping pour un total de 512 emplacements

Sur ces bases, les populations de référence sont estimées comme suit :

Catégorie	Moyenne	Haute saison
Population permanente	452	452
Résidents secondaires	-	208

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

Camping	-	1536
Hôtel		56
Total	475	2252

La population à l'horizon 2030 traduira les évolutions suivantes :

- Urbanisations sur 1.5 ha conformément au SCOT, soit 20 logements ou 50 habitants.
  - Remplissage total des logements vacants soit 40 habitants.
- L'analyse des consommations des années 2016 et 2017 permet :
    - d'identifier les gros consommateurs (3 campings, 1 hôtel-restaurant, 2 agriculteurs-consommation agricole totale = 10 m<sup>3</sup>/j)
    - de quantifier les coefficients de pointes (centile 95/ moyenne) : 1.85 à 2 en très haute saison
    - de cerner les besoins globaux actuels sur la base des prélèvements :
      - o 129 m<sup>3</sup>/j en basse saison,
      - o 192 m<sup>3</sup>/j en haute saison (avril-août),
      - o 216 m<sup>3</sup>/j en très haute saison (juillet-août),
    - de confirmer les consommations effectives :

	Global		Pompage au Lac		Aval réservoir	
	Basse saison	Haute saison	BS	HS	BS	HS
Moyenne	148	240	1	11	162	230
Pointe	234	508	2	59	311	508

Le tableau ci-dessous résume les besoins à moyens termes :

	Moyenne (m <sup>3</sup> /j)	Pointe (m <sup>3</sup> /j)
Population permanente (100l/j/hab.)	54	99.9
Consommation touristique (80l/j/hab.)	160	296
Exploitation agricole (2) sur 10 m <sup>3</sup> /j	10	20
Sous-total	224	415.90
Fuites (25%)	74.7	138.6
Total	298.7	554.5

## 2.2. Ressources

### 2.2.1. Moyens

- La commune exploite deux ressources très distinctes :
  - Le captage de Drevin, ouvrage gravitaire de moyenne altitude ; débit d'étiage = 3L/s ; débit moyen Journalier = 250 m<sup>3</sup>/j.
  - Le pompage au Lac d'Aiguebelette sollicitant directement la masse d'eau superficielle : débit des pompes : 30 m<sup>3</sup>/h ; z = 376m.
- Le captage du Drevin alimente de manière gravitaire un réservoir d'une capacité de 2x80 m<sup>3</sup>. La charge du réseau correspond à celle du réservoir (z = 500m NGF).

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

Le pompage au lac est principalement utilisé lors d'étiages de la ressource et pour le réseau bas service. Il n'est actuellement pas possible de desservir le réservoir sans court-circuiter le stabilisateur de pression installé sur le réseau.

En 2016, le rendement du réseau était de 58% et l'Indice Linéaire de Perte de 5.03 m<sup>3</sup>/j/km. Les valeurs de l'année 2018 traduisent une amélioration significative (rendement = 69.8%, ILP = 3.3 m<sup>3</sup>/j/km) mais perfectible.

- L'exploitation du système d'alimentation en eau est assurée par la société fermière Véolia. Les eaux du lac reçoivent un traitement au chlore (Javellisation) avant usage.

## 2.2.2 Adéquation besoin ressource

Le pompage n'intervient qu'en appoint pendant la période de forte fréquentation touristique. La capacité du lac est surabondante (Cf. §5).

Le régime d'exploitation demandé se présente suivant 3 termes :

- débit des pompes : 30 m<sup>3</sup>/h,
- volume maximal journalier : 560 m<sup>3</sup> (pour substitution totale au Drevin),
- volume annuel : 68 000 m<sup>3</sup> (pour la même raison).

## 3. Situation et caractéristiques de l'ouvrage

Le pompage se trouve au droit du verrou morainique immergé le plus au sud du lac. Ce relief se traduit par la Petite et la Grande Ile. Le captage est distant d'environ 180m de cette dernière. Les coordonnées géographiques de l'ouvrage sont les suivantes :

	Lambert II	Lambert 93
X	870 220.3m	918 239.4 m
Y	2 066 351.3m	6 497 703.1 m
Z surface	372.5 m NGF	372.5 m NGF
Z Base	349.5 m NGF	349.5 m NGF

L'ouvrage est recensé à la Banque du Sous-sol sous l'identifiant BSS001UWVD (ancien code 07491X0037/CPT). Il se trouve sur le territoire communal d'Aiguebelette. Ses références cadastrales sont les suivantes :

Section A :  
Parcelle : 878

Les données relatives à l'ouvrage de prise sont fragmentaires : la crépine se situerait près du fond du lac, à -27m. Selon l'arrêté du 27 juin 1978, elle serait surélevée de 1.5 m par rapport à cette surface. Le diamètre de la conduite est compris entre 100 et 150 mm.

Les eaux parviennent à un puits bétonné fermé (diamètre = 2.70m) situé à terre, via une canalisation immergée. Le transfert s'effectue naturellement par équilibre hydrostatique des charges entre le lac et le puits.

Le bâtiment de traitement et pompage avoisine le puits sur la parcelle A 1874 (Lépin-Le-Lac). Il s'agit d'un local maçonné rectangulaire de 3.5m x 4m défendu par une porte métallique. Il abrite

- Une pompe de refoulement de 7 m<sup>3</sup>/h (Hauteur Manométrique Totale = 100m)
- Un dispositif de javellisation comprenant
  - o 2 pompes d'injection Prominent de 1.6 l/h

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

- 1 stockage de 20 l de javel 55/15

L'injection s'effectue directement dans la conduite de distribution ; elle est asservie au débit via le compteur totalisateur.

Le bâtiment présente une apparence vétuste et son toit est en mauvais état.

## 4. Hydrogéologie

### 4.1. Contexte géologique

Le secteur d'étude appartient à la dépression molassique péri-alpine et la bordure occidentale du chaînon jurassien de l'Épine-Mont-Grelle. Nous avons affaire à un relief du piémont, dont la partie la plus déprimée est occupée par le lac d'Aiguebelette.

#### 4.1.1. Description des formations géologiques en présence

##### a) Le substratum rocheux

On désigne ainsi l'ensemble des terrains indurés, plutôt anciens, par opposition aux formations superficielles, majoritairement meubles et récentes. La série jurassique comprend les termes suivants :

- Oxfordien supérieur : succession de bancs marno-calcaires.
- Kimméridgien : cet étage est représenté par des calcaires fins bien lités.
- Kimméridgien supérieur : masse récifale de calcaires blancs ou pas stratifiés.
- Le Portlandien se présente sous forme d'une assise de calcaires micro-brèchiques. Il évolue vers le haut vers des marnes vertes

L'ensemble Berriasien-Valanginien est majoritairement calcaire : marbre bâtard, calcaires détritiques, calcaires massifs, calcaires roux lités. On y rencontre des passées plus marno-calcaires.

L'Hauterivien se traduit par des marnes sombres et des marno-calcaires à miches.

Le Barrémien est représenté :

- dans sa partie inférieure par des calcaires spathiques,
- dans sa partie supérieure par des calcaires récifaux, en bancs massifs.

La molasse sableuse helvétique se présente comme un sable très micacé consolidé, affecté de litages obliques. La formation est très épaisse (plus de 300m).

##### b) Les formations superficielles

- Les formations glaciaires würmiennes sont constituées par des argiles à blocs (moraines de fond) attribuées à une langue de glacier du Rhône.
- Eboulis stabilisés : dépôts d'origine gravitaire mêlant cailloux et blocs dans une matrice graveleuse et terreuse.
- Les alluvions récentes apparaissent sous plusieurs facies : graviers et galets, sables, argiles.

#### 4.1.2. Organisation des terrains

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

## a) Le substratum rocheux

Le site se trouve sur le flanc occidental du Mont-Grelle prolongement méridional de la Montagne de l'Épine (Mont du Chat). Nous sommes en présence d'un pli anticlinal affecté d'une faille longitudinale entraînant une rupture de la voute. Ainsi, le flanc ouest du Mont-Grelle vient-il chevaucher l'extrémité sud de l'anticlinal du Mont du Chat. Les terrains jurassiques s'avancent sur la molasse miocène qui constitue le cœur du remplissage du synclinal de Novalaise et où s'inscrit le lac.

## b) Les terrains de couverture

- Les moraines constituent des placages plus ou moins continus dans les parties déprimées de la molasse. Cette dernière a été évidée par les glaciers quaternaires d'une grande partie de ses sédiments aboutissant à une cuvette de surcreusement propice à l'établissement du lac.
- Cônes de déjection et terrasses partagent avec les moraines l'occupation des parties basses. Une stratigraphie des dépôts a pu être établie et repérée par rapport au niveau du lac :
  - Terrasse 1 = 36 m
  - Terrasse 2 = 26 m
  - Terrasse 3 = 16 m
  - Terrasse 4 = 7 m
  - Terrasse 5 = 1.5 m (Grande Ile)

Les bords du lac correspondent essentiellement aux niveaux 4 et 5.

- Les éboulis tapissent le flanc ouest du Mont-Grelle jusqu'à une altitude comprise entre 950 et 1050 m NGF.

## 4.2. Comportement hydrogéologique des terrains

- Les calcaires en petits bancs à interlits marneux peuvent être localement très peu perméables. C'est le cas du Kimméridgien inférieur et de l'Hauterivien
- Les calcaires massifs sont le siège d'écoulements de fissures évoluant facilement vers des circulations karstiques.
- La molasse présente des comportements très différents suivant son facies. La masse sableuse est significativement perméable (de  $10^{-6}$  à  $10^{-4}$  m/s suivant son degré de cimentation et d'altération. Toutefois la présence de bancs marneux ou argileux annihile pratiquement sa perméabilité verticale. Par rapport aux formations superficielles, la molasse se comporte comme un mur imperméable.
- Les moraines à dominante argileuse jouent le rôle d'écran vis-à-vis des circulations amont
- Au sein des alluvions torrentielles, les écoulements sont chenalisés le long des cordons de matériel plus grossier. Les parties amont des deltas et terrasses peuvent présenter des bonnes conductivités hydrauliques.
- En raison de leur forte granulométrie, les éboulis permettent une infiltration rapide des eaux mais ont un faible rôle capacitif.

## 4.3. Schéma des circulations souterraines

- Les précipitations qui tombent sur le secteur,

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

- ruissellent plutôt sur les marno-calcaires Kimméridgiens, l'Hauterivien et les moraines würmiennes,
  - s'infiltrent plus facilement dans les calcaires lités et la tranche supérieure de la molasse,
  - s'infiltrent massivement dans les calcaires massifs karstifiés, les éboulis et les alluvions fluviatiles grossières.
- Les écoulements profonds sont conditionnés par la structure du massif et sa fracturation. Sur la Montagne de l'Épine, la ligne de partage des eaux passe approximativement par la crête qui correspond à la voute de l'anticlinal. Le flanc ouest de cette structure est très redressé et les couches parfois sub-verticales facilitent les infiltrations profondes. Le versant occidental de la Montagne de l'Épine voit donc ses eaux s'écouler vers la dépression d'Aiguebelette.

#### 4.4. Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution

- Les terrains karstiques sont peu filtrants et leurs eaux sont exposées à des contaminations directes.
- Au sein des éboulis, les eaux migrent localement très rapidement.

#### 4.5. Les eaux superficielles

- Le lac d'Aiguebelette s'étend sur une superficie de 5.45 km<sup>2</sup> (545 ha) pour un volume de 166 millions de m<sup>3</sup>. Sa longueur est de 4 km pour une longueur maximale de 3 km (au sud). Sa profondeur moyenne avoisine 30m ; mais dans le détail, la topographie de son fond présente une alternance de crêtes et zones déprimées :
  - Fosse sud-est = 71m
  - Fosse nord = 45m
  - Fosse nord-ouest = 29m

Les crêtes correspondraient à d'anciens verrous glaciaires ; les îlots de la partie sud en représentant une partie émergée

- Le lac est alimenté par
  - Le ruisseau de la Leyse dont le bassin versant se développe largement au nord de Novalaise en direction d'Ayn, Gerboise et Marcieux (S = 29.2 km<sup>2</sup>).
  - Le ruisseau du Gua, au tracé très court au front du chaînon de l'Épine (entrée du tunnel de l'autoroute A43).
  - Les petits ruisseaux occidentaux du Neyret, de Jeanjoux du Luzara (ou Luizerat) et des Combettes. Certains sont en relation avec les rejets des bassins de rétention d'eau pluviale de l'autoroute.
  - Le ruisseau du Moulin eu sud-est.
  - Plusieurs sources sous- lacustres en lien probable avec le karst de l'Épine.

Au total l'impluvium du lac représente une superficie de 58.9 km<sup>2</sup> (65 km<sup>2</sup> pour certains auteurs)

- Le lac se vidange au sud-ouest près du Gué des Planches par le ruisseau du Tier (ou Thier). Cet exutoire a été aménagé à des fins de production hydroélectrique par le biais de la prise d'eau de la Bridoire. Cet équipement est aujourd'hui concédé à EDF qui l'exploite majoritairement par éclusées, suivant le règlement d'eau annexé au titre de concession.

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

Celle-ci octroie à EDF un droit d'exploitation des eaux du lac, le niveau de la retenue devant osciller entre les cotes 372.61 m NGFA et 374.76 m NGFA. Cependant le règlement d'eau fixe des valeurs cibles en fonction des périodes de l'année, qui varient entre 373,30 m NGFA et 373,90 m NGFA

- Nous ne disposons pas d'étude de courantologie spécifique au lac. Toutefois par analogie avec les autres grands lacs alpins, nous pouvons avancer que les eaux sont soumises à différentes influences qui les amènent à se déplacer ou à stagner temporairement :
  - Les différents flux traversiers dont les origines sont réparties en périphérie.
  - Les mouvements atmosphériques liés aux vents et aux reliefs de bordure
  - Les forces de Coriolis.
  - La stratification thermique à variabilité saisonnière.

Il n'est, par conséquent, pas envisageable de considérer le lac comme la juxtaposition de masses d'eau indépendantes.

Les temps de transfert d'une pollution au lac via le réseau hydrographique varient de quelques dizaines de minutes (voiries bordières) à cinq heures (extrémité du bassin versant) ; ils dépendent des conditions hydrologiques de moment. Les durées de migration au sein du plan d'eau vers les captages sont très délicates à déterminer et peuvent dépendre de courants préférentiels.

Le volume du lac entraîne obligatoirement un très important effet de dilution, sensible sur un évènement ponctuel, plus tenu sur une pollution chronique.

## 5. Débits- ressource

- En tablant sur un excédent pluviométrique annuel de 700mm le débit moyen d'apport au lac est compris entre 1.3 et 1.4 m<sup>3</sup>/s (4680 à 5040 m<sup>3</sup>/h).
- Le syndicat du Thiers est autorisé à prélever au droit de son captage de Saint Alban de Montbel une quantité de 350 m<sup>3</sup>/h ou 4500 m<sup>3</sup>/j (414 000 m<sup>3</sup> sur la saison estivale).
- L'importance de la tranche utilisée du lac (11.7 Mm<sup>3</sup>) permet à la centrale de la Bridoire de fonctionner par éclusées ; La règle générale était la suivante :
  - Au printemps et à l'automne, 2 éclusées quotidiennes de 4 h à 7m<sup>3</sup>/s.
  - En hiver une seule éclusée quotidienne de 4h.
  - En été, turbinages plus rares en raison d'apports moindres et d'un objectif de maintien du niveau du lac.

Désormais, la gestion de la cote du lac est entièrement automatisée, sur la base d'un nouveau règlement d'eau.

En cas de pluie abondante, la centrale peut fonctionner au fil de l'eau, le niveau du lac ne devant pas dépasser la cote 374,76 m NGFA. Ce type d'épisode n'intervient qu'à raison d'une semaine par an. (source : étude Epoque) Le volume moyen turbiné à l'exutoire est de l'ordre de 5700 m<sup>3</sup>/h. Dans la configuration actuelle, le taux de renouvellement des eaux est estimé à 3 ans. Compte tenu des éléments précédant et du fait que le pompage au lac n'intervient qu'en période estivale, la ressource apparaît surabondante par rapport aux besoins.



# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

Ressource	Besoins
Tranche utile complémentaire 1m x 545 10 <sup>4</sup> = 5.45 Mm <sup>3</sup> Diminuée de 0.41 Mm <sup>3</sup> (syndicat du Thiers) # 5 Mm <sup>3</sup>	Actuel = 250 m <sup>3</sup> /j  Futur : 30 m <sup>3</sup> /h ou 560 m <sup>3</sup> /jour ou 51 520 m <sup>3</sup> pendant l'été (environ 1%)

## 6. Qualité des eaux

- Nous pouvons en premier lieu, nous baser sur les résultats d'analyses d'eau brute archivés par l'ARS.

Paramètre (unité)	12/03/98	23/06/2009	30/06/2014	Limite de qualité A1
pH	7.8	8.2	8.1	
Conductivité (µs.cm <sup>-1</sup> )		288	282	1000 – 1100
Température (°C)	5.6	11.6	13.3	22
Turbidité (u NFU)	0.6 (NTU)	0.75	1.5	1.0
Titre hydrotimétrique (°f)	15.3	14.4	13.8	
COT (mg/l)		1.4	0.9	2
Calcium (mg/L)	54.9	51.6	49.9	
Magnésium	3.9	3.6	3.2	
Sodium	4.2	2.8	5.8	200
Ammonium	<0.02	<0.03	<0.03	0.05
Chlorures (mg/l)	7.2	8.4	7.1	200
Sulfates	6.7	7.4	5.0	150
Nitrates	1.7	5.1	4.1	50
Nitrites	<0.02	<0.03	<0.01	0.5
Pesticides (µg/l)	-	<0.5	0.02	
HAP (µg/l)	-	0.005	<0.02	0.2
As (µg/l)	<2	<5	<0.5	10
Bactéries coliformes (u/100ml)	1	<1	<1	50
Escherichia Coli	-	<1	<1	20
Entérocoques	3	<1	<1	20

Les eaux présentent une minéralisation moyenne. Elles sont de type bicarbonaté calcique, peu magnésien ou sodique. L'influence du salage hivernal n'apparaît pas clairement.

Les indicateurs de pollution organique (COT, Ammonium, nitrites, nitrates) restent à des valeurs basses.

Les traceurs de micropollution n'entraînent pas de déclassement significatif.

Enfin, les observations sur les germes-test sont majoritairement positives ; malgré une pointe de turbidité. Nous examinerons ce paramètre sur une série plus complète (15 prélèvements d'août 1999 à juillet 2017).

Conductivité moyenne : 280 µs.cm<sup>-1</sup>

Ecart-type : 38 µs.cm<sup>-1</sup>

Turbidité moyenne : 0.34 u NFU

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

Ecart-type : 0.17 u NFU  
Nombre d'écart à LQ : 0

Température moyenne : 14.6 °C  
Ecart-type : 3.3 °C

Malgré des variations notables de minéralisation et température dues aux fluctuations d'alimentation de la prise, la turbidité reste satisfaisante (et très satisfaisante pour des eaux superficielles).

- Nous examinerons les résultats d'une analyse de type RS02 récente (août 2018).

Paramètre (unité)	Valeur	Limite de qualité A1	
		Guide	Impérative
Conductivité ( $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	316	1000 – 10 000	110
Turbidité (u NFU)	0.84	-	-
Titre hydrotimétrique (°f)	16.1	-	-
COT (mg/l)	1.5		
DCO (mg/l)	<10		
DBO5 (mg/l)	<0.5	<3	
Matières en suspension (mg/l)	<2.0	25	
Calcium (mg/l)	58.1		
Magnésium	3.8		
Sodium	4.8		
Potassium	1.1		
Bicarbonates (mg/l)	180	-	
Chlorures	5.8	200	
Sulfates	4.0	150	
Ammonium (mg/l)	<0.03	0.05	
Azote Kjeldhal	<0.5	1	
Nitrates	2.4	25	50
Nitrites	<0.01		
Fluorures (mg/l)	0.05	1.5	
Cyanures	<0.01	0.050	
Indice hydrocarbures	<0.05	0.05	
Indice Phénol	<0.01		0.001
Tensioactifs anioniques	<0.1		0.2
Arsenic ( $\mu\text{g/l}$ )	<0.5		10
Baryum	7	100	
Cadmium	<0.1	1	5
Chrome	<0.5		50
Fer total	17	-	-
Manganèse	6.5	50	
Mercure	<0.05	0.5	1
Plomb	0.7	-	10
Sélénium	<0.5	-	10
Zinc	<10	500	3000
BTEX ( $\mu\text{g/l}$ )	< seuils		

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

HAP ( $\mu\text{g/l}$ )	< seuils		0.2
Total pesticides ( $\mu\text{g/l}$ )	0.001		0.5
Coliformes (N/ 100 ml)	8		50
Entérocoques	3	20	
Escherichia Coli	<20	20	
Salmonelles	Absence	Absence dans 500ml	

Tous les éléments et composés (matières azotées, composés divers, éléments traces métalliques et organiques, bactéries) respectent les limites de qualité assignées aux eaux superficielles pour la production d'eau potable.

Toutefois, ces résultats montrent que les eaux brutes peuvent être significativement polluées d'un point de vue bactérien. Le traitement de type A1, réglementairement obligatoire est parfaitement justifié.

Pour les autres paramètres, la profondeur de la prise la met à l'abri des pollutions non miscibles ; son éloignement des rives la protège a priori des mouvements externes de sédiments. Le fond du lac dans la zone de captage est peu pentu (8%) et limite la turbidité par glissement de talus.

- Nous disposons de quelques informations quant aux sédiments déposés au fond du lac
  - Granulométrie = 65% < 20  $\mu\text{m}$  (limons-vaseux)  
35% > 20 $\mu\text{m}$  (sables fins)
  - Taux de matière organique = 8% de MS
  - Métaux = aluminium, fer, manganèse
  - HAP = 425  $\mu\text{g/kg}$
  - PCB = 1-2  $\mu\text{g/kg}$
  - DEHP = 300  $\mu\text{g/kg}$  (indicateurs de pollution par des micro-plastiques ; phtalates de di-2-éthylhexyle)

Les polluants sont à des teneurs très faibles mais non nulles qui doivent inciter à la vigilance.

- L'efficacité de la chloration peut être appréciée sur une série de 15 analyses : zéro écart sur E-Coli et Entérocoques pour une limite-objectif fixée à zéro en distribution.

## 7. Inventaire des risques de pollution

Nous nous baserons sur le travail du cabinet Merlin.

- Dans un environnement immédiat de la prise et de la station de pompage sont recensés :
  - Le débouché du ruisseau de la Tuilerie
  - Les campings voisins
  - Les activités du lac

Le ruisseau de la Tuilerie ne reçoit aucun effluent du réseau d'eau usée. Il traverse bois, cultures et zones urbanisées.

Les campings sont équipés d'un assainissement collectif. Seuls quelques types d'activités (études, travaux, entretien, surveillance) peuvent donner lieu à l'usage d'embarcations motorisées en vertu du règlement de la Communauté de Communes du Lac d'Aiguebelette.

- Les flux potentiels au sein du lac (§4.5) amènent à conclure qu'il y est illusoire de fractionner la masse d'eau en secteurs indépendants et de la dissocier de son bassin versant.

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

Celui-ci est rural, d'avant pays et de moyenne montagne. Il compte quelques bourgs et hameaux et plusieurs voies de communication (autoroute A43, routes départementales, voies communales et chemins ruraux, ligne SNCF). Les principales activités sont :

- L'agriculture
- Le tourisme (camping, baignade, activités de plein air...)
- Le commerce et l'artisanat
- L'artisanat et l'industrie (une seule ICPE – laiterie-)

En conséquence les risques de pollution, chronique saisonnière et accidentelle peuvent être résumés par le tableau suivant :

Postes évalués	Aléa	Vulnérabilité de la ressource	Evaluation du risque
<b>Secteur immédiat</b>			
Vulnérabilité du ruisseau de la Tuilerie	Modéré	Très fort	Fort
Présence de campings	Modéré	Fort	Fort
Activités nautiques	Faible	Fort	Modéré
<b>Secteurs rapprochés et éloignés</b>			
Pollution permanente	Faible à modéré	Fort	Modéré à fort
Pollution accidentelle	Modéré	Fort	Fort
Présence de la voie ferrée	Modéré	Fort	Fort
Création modification, remise en état, entretien de bâtiments, constructions, installations, ouvrages ou équipements	Faible à modéré	Fort	Fort
Terrains agricoles	Modéré	Fort	Fort
Activités nautiques	Faible	Fort	Modéré
Activités sur les rives du Lac	Faible	Fort	Modéré
Présence de campings	Faible	Fort	Modéré
Assainissement collectif	Faible	Fort	Modéré
Activités sur le bassin d'alimentation du Lac	Très faible	Fort	Faible

Au niveau de l'environnement immédiat de la prise au Lac et de la station de pompage, il est recommandé de prévoir une clôture (sur terre) et un balisage (sur le Lac) du périmètre de protection immédiat, conformément au Code de la Santé Publique.

Il est également recommandé de modifier en conséquence le règlement des usages du lac, afin d'interdire toute activité nautique dans le périmètre de protection immédiat de la prise au lac.

## 8. Mesures

### 8.1. Travaux

Les abords de la prise au lac seront matérialisés par la pose de balises flottantes d'interdiction de navigation ; ces dernières seront représentées par des bouées reliées au fond par une chaîne. La zone de protection correspond à un cercle de 100 m de diamètre, centré sur la prise. On installera à minima 4 balises aux points cardinaux. Il serait toutefois plus lisible, donc plus performant, de prévoir

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

une implantation octogonale de 38,3 m de côté. Les bouées seront coniques, de couleur jaune et seront surmontées d'un fanion rouge. Nous considérons que la présence des balises n'est pas accidentogène et quelle permet de sensibiliser les usagers à la vulnérabilité de la ressource.

La station de pompage- traitement sera réhabilitée :

- installation d'un dispositif automatique d'alarme et d'arrêt du pompage pour tout défaut du système de chloration.
- réfection de la toiture du bâtiment,
- ragréege partiel d'éléments de maçonnerie (couvercle du puits,..),
- contrôle de tous les organes de fermetures (huisseries, aérations, cadenas),
- décapage du seuil du local.

Une clôture dissuasive sera mise en place autour de l'ensemble puits –bâtiment. Elle décrira un rectangle de 20 m x 15 m dont la plus grande dimension sera parallèle à l'axe des deux ouvrages. Elle comprendra un portail fermant à clé. Le maître d'ouvrage optera pour une protection grillagée ou un treillis soudé.

## 8.2 Protections surfaciques

### 8.2.1 Zones de protection immédiate

Nous distinguerons deux protections :

-celle de la prise en milieu lacustre : son emprise est définie ci-dessus et ses coordonnées foncières sont « Commune d'Aiguebelette ; A 878p ». Cet emplacement devrait, dans le cas général ,être acquis par la commune de Lépin le Lac. Dans le cas particulier, la maîtrise foncière sera assurée par une convention d'occupation et d'usage. Toute activité y sera interdite, à l'exception de celles liées à l'aménagement, à l'entretien et à la surveillance de la prise.

-celle du complexe de pompage à l'intérieur de la clôture décrite ci-avant ; emprise foncière : commune de Lépin le Lac, section A, parcelle 1874p. Dans cette zone ne sont autorisées que les opérations de modification des ouvrages, de maintenance et de suivi. Les arbres seront coupés sans dessouchage pouvant nuire à l'intégrité du puits. La végétation au sol sera coupée régulièrement. Il ne sera pas fait usage de produit phyto-sanitaire. Les programmes de travaux seront soumis aux gestionnaires de la Réserve Naturelle Régionale, et devront être conformes au règlement de cette dernière.

### 8.2.2 Zone de protection rapprochée

#### a-délimitation

Suivant le classement de l'étude n°75 des Agences de l'Eau, la prise est de type 4 (en lac). Les objectifs recherchés sont les possibilités d'interception du ruissellement et de résorption des sources de pollution. On table généralement sur un délai de 2 heures suffisant pour alerter l'exploitant, adapter le traitement ou mettre en œuvre une solution alternative. Sur les bases du temps de séjour moyen et de la distance maximale de parcours, la vitesse moyenne de l'eau lacustre serait voisine de 0,15 m/h. La distance aux berges paraît donc sécuritaire. Toutefois cette approche néglige les phénomènes de courant et de stratification.

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

La zone de protection doit être créée sur un secteur de berge et en auréole autour du plan d'eau ; un secteur de ce dernier sera inclus dans la protection.

Les limites de la zone sont précisées sur le plan annexé ; elles fixent le contour suivant :

- au nord, une droite joignant le nord de la Petite Ile à l'extrémité septentrionale du lieu dit le Port,
- à l'est, la RD 921d jusqu'à la traversée du ruisseau de Moulin, puis l'entrée occidentale du tunnel ferroviaire,
- au sud, la bordure méridionale du ballast SNCF,
- à l'ouest, une ligne brisée reliant le secteur du Grand Pré à la Grande Ile, et à la limite communale entre Saint-Alban-de-Montbel et Aiguebelette.

## b- règlement

### b.1 Règlement général

A l'intérieur de la zone de protection rapprochée sont interdits :

- a) Toute nouvelle construction, non raccordable au réseau d'assainissement.
- b) Tous les travaux de génie civil en frange littorale, à l'exception de ceux nécessaires à la stabilité géotechnique des berges.  
L'intérêt général des nouveaux ports ou débarcadères, et plus généralement, de toute nouvelle construction sur cette frange littorale devra être démontré. Leur incidence qualitative devra être obligatoirement évaluée, et éventuellement corrigée par des mesures appropriées.
- c) Les excavations profondes (de profondeur supérieure à 4 m).
- d) Tout rejet direct d'eau usée au lac.
- e) Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises aux régimes de l'Enregistrement ou de l'Autorisation.
- f) Les canalisations de transport, rejets ou d'épandage de produit ou matière polluante liquide. Seules sont autorisées les canalisations de collecte d'eaux usées urbaines et d'eaux pluviales. L'usage de fertilisants chimiques et de produits phyto-sanitaires est proscrit, y compris le long de la voie ferrée.
- g) Les stockages non sécurisés. En particulier, les cuves à combustibles et carburants respecteront la législation en vigueur (arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> juillet 2004). Les capacités de stockage de déjections animales ou boues d'épuration seront surdimensionnées afin de permettre leur épandage dans des conditions optimales : dose maximale : 170 kg d'azote organique par hectare et par an, matière stabilisée, matériel approprié...

- h) Le pâturage intensif : charges maximales : 2 UGB/ha en moyenne, 5 UGB/ha en occupation instantanée. Cette clause s'accompagne d'une obligation de maîtrise de l'abreuvement (interdiction d'abreuvement direct dans le lac ou les cours d'eau affluents, dispositifs d'arrêt automatique sur cuves ou réservoirs induisant une absence de surverse). Les concentrations de bétail (aire de nourrissage, pierres à sel,...) sont à éviter.
- i) L'enfouissement de cadavres d'animaux ou leur destruction sur place.
- j) Les sites d'engrenage ou de fourrage pour la faune sauvage.
- k) L'emploi de produits chimiques destinés à la lutte contre les animaux « nuisibles »,
- l) d'une manière générale tous travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupations du sol susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité et/ou la quantité des eaux superficielles ou souterraines.

#### b.2-Règlement en secteur lacustre

- a) les rejets de toute nature (vidanges de bateaux, déchets solides...)
- b) les concentrations de bateaux (régates et jeux motonautiques...).Sont tolérées du fait de leurs faibles nuisances, les entraînements et compétitions d'aviron, ainsi que les regroupements de barques de pêcheurs.
- c) le stationnement avec ancrage d'embarcation à proximité de la zone de protection immédiate.

#### b.3- Recommandations

- a) Le bon fonctionnement du système public d'assainissement sera vérifié :
  - étanchéité du réseau de collecte (fréquence quinquennale),
  - fiabilité et rendement des organes de transfert/traitement (postes de relevage, déversoirs,...)
- b) Les ouvrages d'Assainissement Non Collectif seront contrôlés tous les 4 ans.
- c) Les aménagements routiers viseront la sécurité (glissières) et les retentions locales (noues enherbées).
- d) Un plan d'information et d'intervention d'urgence sera défini ; il associera les services techniques municipaux, la communauté de communes, les autorités administratives et la société fermière.

# Avis hydrogéologique relatif au pompage au lac-commune de Lépin-le Lac

---

- e) Le réseau communal d'Alimentation en Eau Potable devra pouvoir être interconnecté avec un de ses voisins, le seul captage du Drevin ne pouvant subvenir à tous les besoins estivaux.

## 8.2.3-Zone de protection éloignée

Il s'agit avant tout d'un périmètre de vigilance.

La communauté de communes du lac d'Aiguebelette a, entre autres compétences, la gestion administrative du lac et de ses usages. Un règlement précis encadre toutes les activités envisageables au droit du plan d'eau et de ses abords. Nous y souscrivons sans réserve.

A l'échelle du bassin versant du lac, qui reste l'entité ultime de protection, une attention particulière sera portée à certains types de projets :

- infrastructures de transports et chantiers associés,
- installation de stockage, production ou mise en œuvre de produits potentiellement polluants, ou déchets. Application des principes de réduction des Substances Dangereuses pour l'Environnement à caractère rémanent.
- grandes excavations ou terrassements.

Un avis d'expert pourra être requis en fonction de l'importance et de la localisation de ces projets.

## 9- Conclusions

Etant donné les conditions géologiques, hydrologiques et sanitaires observées, et sous réserve, de la mise en place des mesures définies dans le présent rapport, j'estime qu'un avis favorable peut être donné à l'exploitation du pompage au lac.

Nous invitons le Maître d'ouvrage à prendre en compte nos recommandations relatives à l'alerte de pollution et à l'interconnexion. Une réflexion à moyen terme pourrait être engagée quant à l'amélioration du traitement (étage de filtration ?)

Fait à Saint-Vincent-de-Mercuze  
Le 30 septembre 2019

Jean-Pierre BOZONAT





## Documentation consultée

- Carte géologique de la France au 1/ 50 000 ; feuille Montmélian ; n°749. BRGM. Orléans. 1964
- Le tour des grands lacs alpins naturels en 80 questions .Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée
- Un cas particulier de pollution lacustre. M Jargot J. Loup. Revue de Géographie Alpine t71.n°4 1983 p 399-405
- Géologie et génie civil des ouvrages souterrains sous la chaîne du Chat et de l'Épine. J.Darcy Revue Française de Géotechnique ; 1978 n°6 p51-63
- Comportement hydrogéologique de terrains karstiques et molassiques du sud du Bugey savoyard. P. Lamy Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle Grenoble 1986
- « Aiguebelette, montagne de l'Épine » et « Mont-Grelle, Mont-Beauvoir » Géol Alp. M. Gidon 2019
- Aménagement d'un nouveau bassin d'aviron sur le lac d'Aiguebelette en vue des Championnats du monde d'Aviron de 2015. Etude d'impact. Conseil général de la Savoie Epode Chambéry 2012
- L'archéologie subaquatique dans les lacs alpins français Y Billaud et A Marquet Alpara. Lyon. novembre 1995
- Résultats d'analyses physico-chimiques et bactériologiques. Agence Régionale de Santé ; délégation territoriale de la Savoie ; Chambéry ; mai 2019
- Dossier préparatoire à la visite de l'hydrogéologue agréé. Commune de Lépin-le-Lac. Cabinet Merlin ; Seynod ; octobre 2018
- Rapport géologique sur la définition des périmètres de protection des captages de la commune de Lépin- le-Lac. J.-P. Rampnoux ; Chambéry ; 1997
-

9.