

**SERMA
GARE SUPERIEURE DU TELEPHERIQUE
74110 AVORIAZ**

**INSTALLATION NEIGE SECTEUR DES LINDARETS
AVIS TECHNIQUE SUR LE POMPAGE DANS LE LAC DE MONTRIOND**



RAPPORT D'ETUDE

Pierre-Yves FAFOURNOUX
Ingénieur Conseil
Rue du Haut Criel
38500 VOIRON
Tél : 04 76 35 15 60
Port : 06 19 10 23 58

Rapport FRA-2012-004
Novembre 2012

Courriel : Pierre-Yves.Fafournoux@wanadoo.fr

SOMMAIRE

RESUME ET CONCLUSIONS	1
1. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DONNEES DISPONIBLES.....	2
1.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	2
1.2 DONNEES DISPONIBLES	2
1.2.1 Données hydrologiques utilisées	2
1.2.2 Données topographiques disponibles.....	3
1.2.3 Données hydrauliques disponibles.....	4
2. IMPLANTATION DE LA STATION DE POMPAGE EN FONCTION DU NIVEAU DU LAC.....	5
2.1.1 Détermination des Plus Hautes Eaux du Lac de MONTRIOND en crue centennale	5
2.1.2 Détermination des fluctuations du niveau d'eau du Lac de MONTRIOND	6
2.1.3 Protection de la prise d'eau contre les algues et les matières en suspension	6

RESUME ET CONCLUSIONS

Le présent avis a été établi à la demande d'ALPES-INGE et pour le compte de la SERMA.
L'objectif était de déterminer la cote d'implantation de la station de pompage prévue pour prélever l'eau dans le Lac de MONTRIOND.

Le volume d'eau qu'il est envisagé de prélever est de 120 000 m³.

En crue centennale, le débit moyen journalier arrivant dans le lac est de 21m³/s.
Le volume d'eau correspondant est de 1814 400 m³.

La conduite d'évacuation a une capacité qui dépend de la hauteur de charge en amont.
Ainsi, la capacité est de 8,3 m³/s pour une hauteur d'eau de 3,33 m au dessus du niveau du seuil de contrôle du plan d'eau. Le volume d'eau évacué en 24 heures est alors de 717 100 m³
La différence entre le volume entrant et le volume sortant est de 1100 000 m³.

Ce volume sera stocké sur l'emprise du lac, sur une surface totale inondable de 330 000 m², ce qui correspond à une surélévation du niveau d'eau du lac de 3,33 m.

La cote des Plus Hautes Eaux du lac en crues centennales sera alors de 1064,20.
En plaçant le seuil du radier de la station de pompage à la cote 1064,50, les installations pourront être situées hors crue centennale.

Le 30 novembre 2012

L'Ingénieur Conseil
Pierre-Yves FAFOURNOUX



1. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DONNEES DISPONIBLES

1.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

La SERMA envisage de pomper en période hivernale 120 000 m³ d'eau dans le Lac de MONTRIOND.

Cette étude vise à déterminer la cote des Plus Hautes Eaux du lac, afin de mettre hors crues la station de pompage et à émettre des recommandations portant sur les dispositifs de pompage des eaux.

L'étude s'est déroulée en deux temps :

- visite du site et du bassin versant de la Dranse de MONTRIOND le 20 juin 2012,
- lecture des études disponibles et rédaction du présent rapport en novembre 2012.

1.2 DONNEES DISPONIBLES

1.2.1 Données hydrologiques utilisées

La SERMA a fait réaliser une étude hydrologique de la Dranse de MONTRIOND¹, afin de connaître les apports d'eaux dans le Lac de MONTRIOND et d'étudier la faisabilité de prélever en période hivernale (novembre, décembre, janvier) un volume d'eau de 120 000 m³ par pompage dans le lac.

Cette étude a permis dans un premier temps de disposer d'une année complète de mesures des apports d'eau dans le lac., et dans un second temps d'estimer le régime hydrologique de la Dranse de MONTRIOND a été estimé, à l'entrée et à la sortie du lac.

Les apports moyens annuels ainsi que les débits d'étiages et de crues ont été calculés.

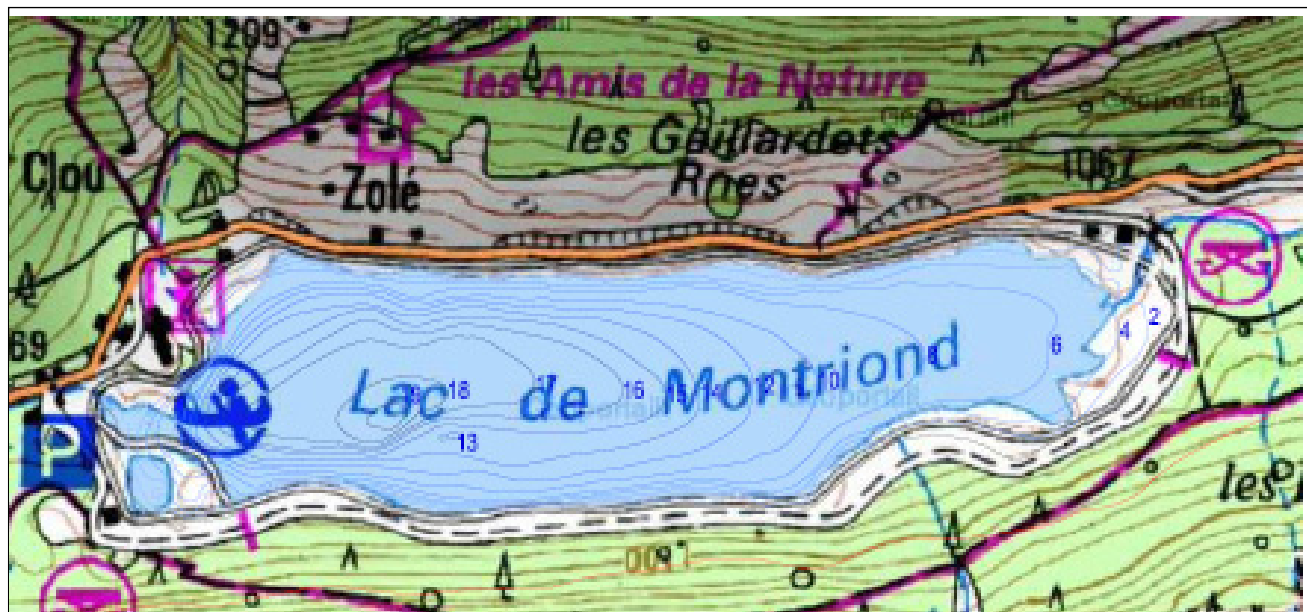
Les débits de crues de période de retour 10 à 100 ans sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Période de retour	Dranse de Montriond à l'amont du lac Station 1 (BV = 16,56 km ²)		Dranse de Montriond à l'aval du lac Station 2 (BV = 23,25 km ²)	
	Q _j	Q _{max}	Q _j	Q _{max}
en m ³ /s				
2 ans	3,9	6,7	5,3	9,1
5 ans	5,1	8,7	7,0	11,8
10 ans	5,9	10,0	8,0	13,6
20 ans	6,7	11,2	9,0	15,2
50 ans	7,6	12,8	10,4	17,4
100 ans	18	29	21	35

¹ « La Dranse de Montriond. Rapport de campagne des mesures de débits 2010/2011. Etudes hydrologiques ». SAGE Environnement (novembre 2011).

1.2.2 Données topographiques disponibles

Le tableau de la bathymétrie du lac est donné ci-dessous :



Hauteur d'eau (m)	Surface (m ²)
Bord du lac	309 392
2	268 764
4	242 092
6	211 725
8	169 461
10	135 598
12	109 857
14	85 536
15	62 150
16	45 703
17	27 383
18	6 142
19	992

La surface du lac à son niveau normal est de 30,9 hectares.

Compte-tenu des possibilités de débordement sur les berges, la surface inondable du lac est estimée à 33 hectares.

1.2.3 Données hydrauliques disponibles

Les données hydrauliques disponibles sont fournies dans l'avis hydraulique rédigé par la SOGREAH sur l'exutoire du lac de MONTRIOND².

Cet avis décrit l'ouvrage constituant l'exutoire du lac et en évalue la capacité en fonction de la hauteur de charge à l'entrée. Cette description a été faite en 1990.

L'exutoire est constitué par une buse circulaire de diamètre 1500 mm en béton, de pente 0,0086 m/m, de longueur 240 m, calée à la cote 1060,00 NGF à l'entrée.

Le seuil de contrôle est calé à 1061,10 NGF.

La loi hauteur-débit de cet ensemble a été établie par la SOGREAH . Elle comprend trois domaines :

- pour des débits inférieurs à 3,5 m³/s, l'écoulement est contrôlé par le seuil à l'entrée de l'exutoire,
- pour des débits compris entre 3,5 m³/s et 5,2 m³/s, l'écoulement est contrôlé par la buse,
- pour des débits supérieurs à 5,2 m³/s, l'écoulement est contrôlé par la buse en charge. Ainsi, pour un débit de 8,0 m³/s, la hauteur de charge est de 3,20 m.

L'ouvrage réalisé diffère légèrement de celui étudié par la SOGREAH :

- le seuil amont est rectiligne alors que l'ouvrage préconisé par SOGREAH était en arc de cercle,
- la cote du seuil de contrôle est calée à 1060,87, soit un 0,23 m plus bas que prévu.

La phot ci-dessous montre l'ouvrage réalisé.



² « Aménagement hydraulique de l'exutoire du Lac de MONTRIOND ». SOGREAH (juillet 1990).

2. IMPLANTATION DE LA STATION DE POMPAGE EN FONCTION DU NIVEAU DU LAC

La position de la station de pompage est prévue sur la rive Sud du lac, comme indiqué sur la carte.



2.1.1 Détermination des Plus Hautes Eaux du Lac de MONTRIOND en crue centennale

La cote des Plus Hautes Eaux (PHE) du lac de MONTRIOND a été déterminée pour la crue centennale.

En effet, il ne paraît pas justifié de retenir une sécurité supérieure, car d'une part cet ouvrage ne recevra pas de public, d'autre part, à l'intérieur même de l'ouvrage, les installations sensibles à l'eau (armoires électriques, ..) pourront être placées au-dessus de la cote des PHE.

En crue centennale, le débit moyen journalier de la Dranse à la sortie du lac est estimé à $21 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit étant supérieur à la capacité de l'exutoire, le niveau de l'eau va monter dans le lac.

Pour un débit d'évacuation de $8,0 \text{ m}^3/\text{s}$, la hauteur de charge est de 3,20 m.

Le volume d'eau évacué en 24 heures est de $691\,200 \text{ m}^3$

Le volume d'eau apporté en crue centennale est de $814\,400 \text{ m}^3$.

Le volume d'eau restant dans le lac est de $1123\,200 \text{ m}^3$.

Réparti sur une surface de $330\,000 \text{ m}^2$ (33 ha), ce volume entraîne une surélévation du lac de 3,40 m.

Le débit réellement évacué sera de $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$, ce qui correspond à un volume stocké de $1100\,000 \text{ m}^3$ et donc à une surélévation du niveau du lac de 3,33 m.

La cote des PHE s'établira ainsi à $1060,87 + 3,33 \text{ m}$, soit 1064,20 m.

En calant la cote du radier de la station de pompage à 1064,50 m, la station sera au-dessus des PHE

2.1.2 Détermination des fluctuations du niveau d'eau du Lac de MONTRIOND

Les étiages de la Dranse se produisent en fin d'été (septembre-octobre) et en hiver (janvier-février).
Le débit décennal d'étiage est évalué par SAGE Environnement à $0,159 \text{ m}^3/\text{s}$.
Le débit réservé est évalué à $0,114 \text{ m}^3/\text{s}$.

Si le débit arrivant dans le lac est inférieur au débit réservé, le niveau du lac va baisser.
Par exemple, si le débit arrivant est nul pendant 10 jours, la perte de volume d'eau pour maintenir le débit réservé est de $10 \times 86\,400 \times 0,114 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $98\,154 \text{ m}^3$.

L'abaissement du niveau moyen du lac sera de $98\,154 \text{ m}^3 / 309\,392 \text{ m}^3$, soit $0,32 \text{ m}$.
La cote de l'eau s'établira alors à $1060,87 - 0,32$, soit $1060,55 \text{ m}$.

Afin de maintenir les pompes immergées en permanence, le radier de la fosse dans laquelle seront placées les pompes devra être sous la cote $1060,55 \text{ m}$.
La cote exacte du radier sera déterminée en fonction des caractéristiques géométriques des pompes (prévoir environ la cote $1059,00$).

2.1.3 Protection de la prise d'eau contre les algues et les matières en suspension

La rive sud du lac est exposée à des proliférations d'algues.
La protection des pompes pourra être envisagée par un dispositif du type dégrilleur automatique, comme il en existe couramment dans les installations de traitement des eaux usées.

L'aménagement d'un canal d'amenée de l'eau équipée d'un seuil de fond permettra aussi de décanter les sables et les matières en suspension, pour éviter de les envoyer dans le réseau de pompage.

Les principaux fabricants de ce type d'installations sont :

FB Procédés : www.fbprocedes.fr

Eau Claire : www.eau-claire.fr

EMO : www.emo-france.com

L'installation d'un tel dispositif devra être étudiée avec le constructeur retenu.

L'Ingénieur Conseil
Pierre-Yves FAFOURNOUX

