

Municipalité de Moudon



**Préavis n° 12/17
au Conseil communal**

**Demande d'un crédit complémentaire de CHF 46'000.—
au préavis 139/06 pour la réfection de l'isolation
du réservoir de la Frique**

Déléguée municipale : Mme Michèle PIDOUX-JORAND, municipale services industriels, voirie, forêts et infrastructures routières et souterraines, 079/673.55.29, m.pidoux@moudon.ch

Adopté par la Municipalité le 10 juillet 2017

Ordre du jour de la séance du Conseil communal du 7 novembre 2017

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers communaux,

1. Préambule

Le réservoir a été révisé et a subi d'importants travaux pour sa mise en conformité, ceci de 2008 à 2011 (préavis 139/06).

Les travaux ont été axés sur la tuyauterie, la suppression des cheminées de ventilation, l'étanchéité des cuves ainsi que la mise en place de drainage extérieur des bassins. Ceci pour éviter que l'eau de ruissellement et celle contenue dans la terre ne rentre en conflit avec l'eau du captage.

Lors des travaux, les extérieurs ont été nettoyés. Les arbres et buissons ont été coupés et la terre enlevée. Cela a eu pour conséquence de changer la physique du bâtiment. Le réservoir, débarrassé de son enveloppe naturelle, s'est mis « à transpirer » intérieurement.

L'échange thermique ou le point de rosée soit, la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur se fait maintenant à l'intérieur du réservoir, au lieu de se faire dans la terre qui recouvrait la construction. Cette réaction attaque maintenant les fers d'armature et dégrade le béton rapidement. Ce problème doit être corrigé pour que les locaux soient hygiéniquement irréprochables.

2. Descriptif général des travaux

Dalle toiture

- **Etanchéité sur dalle :**

Nettoyage de la dalle. Pose d'une imprégnation et mise en place d'une isolation puis un multicouche étanche.

- **Bord de dalle :**

Découpe de ce dernier, du déport existant d'une section de 21/12 cm puis rhabillages pour éviter un pont de froid et améliorer la mise en place de l'isolation entre la dalle et le mur vertical.

- **Plafond intérieur du réservoir :**

Piquage du béton attaqué par la carbonatation des armatures et rhabillages.

- **Murs extérieurs :**

Mise en place d'une isolation thermique ép.24 cm.
Toilage et crépissage de finition.

- **Raccord au sol extérieur :**

Creuse autour du réservoir y compris remblayage.

Mise en place de l'isolation ép.24 cm en pied de façade pour hors gel.
Mise en place de boulets pour ventiler le pied de façade.

3. Coûts des améliorations, aménagement et honoraires

Maîtres d'état	Devis estimatifs
- Etanchéité de toiture	CHF 12'232.60
- Isolation périphérique	CHF 19'465.90
- Honoraires, bureau spécialisé en thermique du bâtiment	CHF 1'000.00
- Rhabillages intérieurs	CHF 1'500.00
- Retouches peinture intérieure	CHF 500.00
- Arrondi divers & imprévus	CHF 1'545.15
Total améliorations et aménagement (TTC)	CHF 36'243.65
- Prise en compte du dépassement du préavis 139/06	CHF 9'756.35
Total TTC demande de crédit complémentaire	CHF 46'000.00

Ces travaux d'amélioration deviennent urgents. Après plus de deux ans à l'étude du phénomène et à la recherche d'une bonne solution, ceci en collaboration avec le bureau Weinmann Energies SA, les services communaux n'ont pu que constater la dégradation malheureuse de la peinture, de certaines pièces métalliques et du béton.

Durant ce laps de temps, tout de même court, le phénomène s'est accentué rapidement avec la météo de l'été 2015 par exemple, dû à la forte variation de température. Extérieur à 25° voire 35° degrés, taux d'humidité variant de 35% à 60% en rapport à l'intérieur 12° à 16° degrés et taux d'humidité variant de 90% à 98%.

Un déshumidificateur a été installé après les travaux de 2011 mais ce dernier est actif jour et nuit. Le point de rosée ou l'échange thermique se fait continuellement à l'intérieur du réservoir, contre les murs et le plafond. Avec la mise en place d'une isolation, le point de rosée se fera à l'intérieur de l'isolation.

La direction et la surveillance du chantier seront confiées à notre bureau technique communal qui s'est occupé de ce dossier.

4. Financement

Le coût de ces travaux complémentaires seront ajoutés au montant du préavis 139/06 (CHF 496'000.--) et suivront le même plan d'amortissement (encore 24 ans), de même que le dépassement de CHF 9'756.35 du préavis 139/06 (hors subvention).

En tenant compte des intérêts (hypothèse 2%) et des amortissements, le coût à charge des comptes d'exploitation peut être estimé en moyenne annuelle à environ CHF 2'400.-.

Une subvention de l'ECA sera versée pour les travaux prévus dans le préavis 139/06 ainsi que ceux faisant l'objet de ce préavis.

CONCLUSIONS

Jugeant la nécessité de réaliser rapidement ces travaux de réfection, la Municipalité vous prie, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers communaux, de bien vouloir voter les conclusions suivantes :

LE CONSEIL COMMUNAL DE MOUDON

- vu le préavis de la Municipalité No 12/17 ;
 - ouï le rapport de la commission chargée de son étude ;
 - considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour ;
1. **autorise formellement la Municipalité à entreprendre les travaux, selon le présent préavis,**
 2. **octroie à cet effet un crédit d'investissement global et maximum de CHF 46'000.- TTC, dont à déduire toute participation de tiers,**
 3. **prend acte que la dépense de la conclusion 2 sera activée au bilan,**
 4. **prend acte que cet investissement suivra le même plan d'amortissement que celui du préavis 139/06, mais en 24 ans maximum,**
 5. **prend acte que les charges d'intérêts et amortissements liées à cet investissement sont estimés en moyenne à CHF 2'400.- par année,**
 6. **donne un accord de principe au fait que le montant de CHF 46'000.- soit emprunté en temps voulu, aux meilleures conditions du marché et dans le respect du plafond d'endettement autorisé.**

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

La syndique : Le secrétaire :


C. PICO


A. IMERI



Annexe :

- Rapport d'analyse thermique de Weinmann Energies SA



WEINMANN
ENERGIES

RESERVOIR DE LA FRIQUE A MOUDON



ANALYSE DES PROBLÈMES DE CONDENSATION

WE 24196
Février 2014
Version 1

Personne de référence :
Sylvain Michel
021 886 18 59
smi@weinmann-energies.ch

WEINMANN-ENERGIES SA
INGÉNIEURS-CONSEILS EPFL-SIA-USIC
info@weinmann-energies.ch
weinmann-energies.ch

ECHALLENS
Route d'Yverdon 4 | CP 396
1040 Echallens
T. +41 21 886 20 20

GENÈVE
Chemin du Grand-Puits 38
1217 Meyrin
T. +41 22 341 47 16

NEUCHÂTEL
Rue des Beaux-Arts 17
2000 Neuchâtel
T. +41 32 710 12 10

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION	3
2 RECOMMANDATIONS.....	3
3 SIMULATIONS ET CALCULS	4
3.1 Approche statique	4
3.2 Approche dynamique	5
3.3 Comparaison des conditions passées et actuelles	6

1. INTRODUCTION

A la demande de Monsieur Mathys, responsable du bureau technique de Moudon, le bureau Weinmann-Energies SA a effectué une étude visant à définir une épaisseur d'isolation ainsi qu'un débit de ventilation permettant d'éviter l'apparition de condensation dans le réservoir d'eau de La Frique.

Le réservoir d'eau de La Frique rencontre des problèmes de condensation suite à des travaux qui ont consisté à enlever la couche de terre qui le recouvrait. La masse de terre recouvrant la construction permettait d'éviter à la température dans le local de passer sous la température de condensation.

Le présent rapport est structuré comme suit ; en premier lieu, les recommandations permettant de supprimer les problèmes de condensation sont résumées. Ensuite, à titre informatif, les calculs et simulation qui ont été réalisées pour formuler ces recommandations sont présentées.

2. RECOMMANDATIONS

Afin d'éviter la condensation, nous recommandons la pose d'isolation pour atteindre une valeur U de 0.12 W/m²K sur toutes les parties contre extérieur du réservoir ainsi que sur une profondeur de 1.5 m, dans le but de diminuer le pont thermique. Nous recommandons aussi l'installation d'un déshumidificateur raccordé sur une sonde hygrosopique qui permettra de contrôler une humidité relative maximum dans la pièce. Cette humidificateur permettra d'éviter la condensation uniquement quelques heures par année, lorsque les conditions d'humidité sont extrêmes. Le système de ventilation actuel sera conservé et un débit de 0.5 volume/heure est souhaitable.

Modifications:

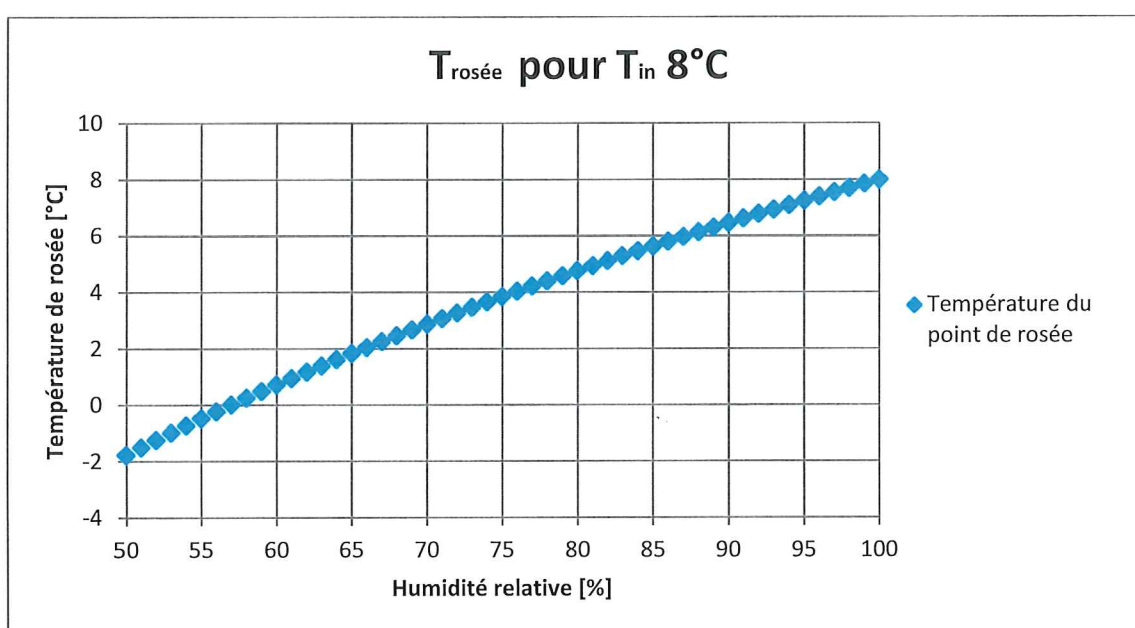
- Pose de 30 cm d'isolation standard avec une valeur lambda de 0.036 [W/m²K] ou 24 cm d'isolation avec une valeur lambda de 0.03 [W/m²K].
- Installation d'un déshumidificateur sur sonde hygrosopique, valeur d'enclenchement 80% HR.
- Ventilation mécanique, 0.5 volume/heure.

3. SIMULATIONS ET CALCULS

Deux approches ont été étudiées, l'une consiste à calculer de manière statique la température du point de rosée, pour une température ambiante fixée en fonction de l'humidité relative de la pièce. La seconde est une simulation dynamique via le logiciel IDA qui permet de voir l'évolution des températures d'air et de surfaces selon un climat paramétrable.

3.1 Approche statique

Pour cette partie, une valeur de température ambiante de 8°C, estimée critique, a été définie comme point de départ pour les calculs.



Le graphique ci-dessus représente la température à laquelle la vapeur d'eau condense en fonction de l'humidité relative de la pièce. Par le biais de ce graphique, il est possible de déterminer une température minimale à respecter.

3.2 Approche dynamique

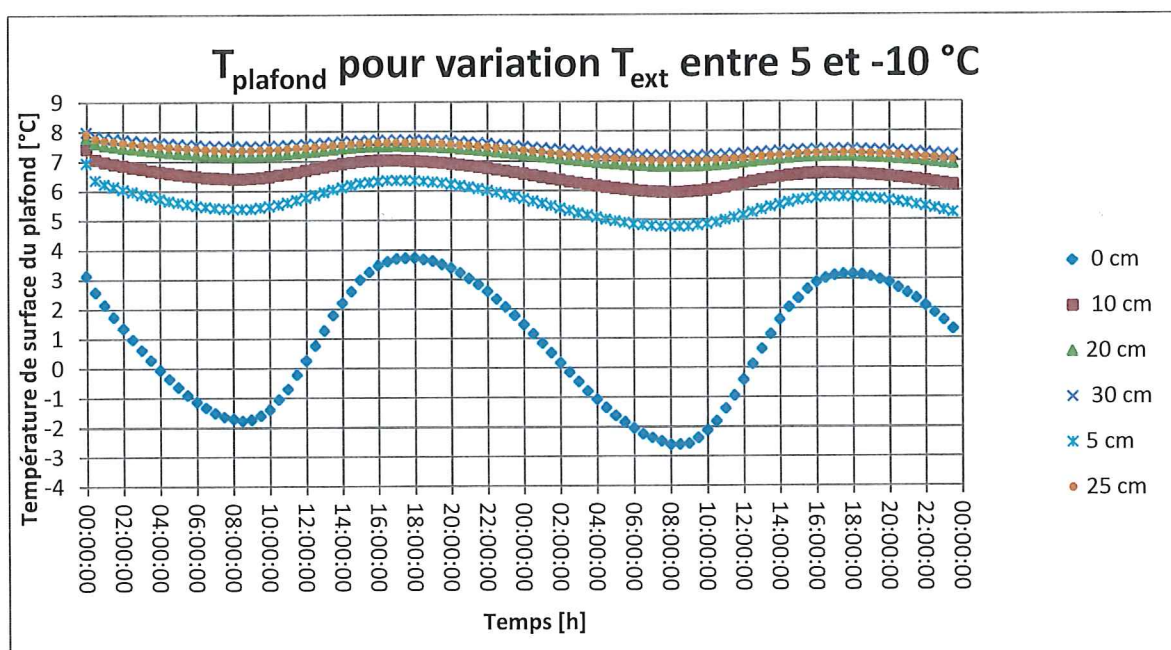
Cette phase consiste à soumettre la construction à une variation de température extérieure afin d'analyser la variation de température à l'intérieur de cette dernière.

Les étapes de réflexion sont les suivantes :

- Fixer une variation de température extérieure : la valeur considérée ici est une variation de température entre -10°C et 5°C .
- Fixer une température moyenne de départ du local : la valeur considérée ici est une température initiale de 8°C .

Une fois les hypothèses ci-dessus fixées, plusieurs simulations ont été réalisées avec des épaisseurs d'isolation différentes.

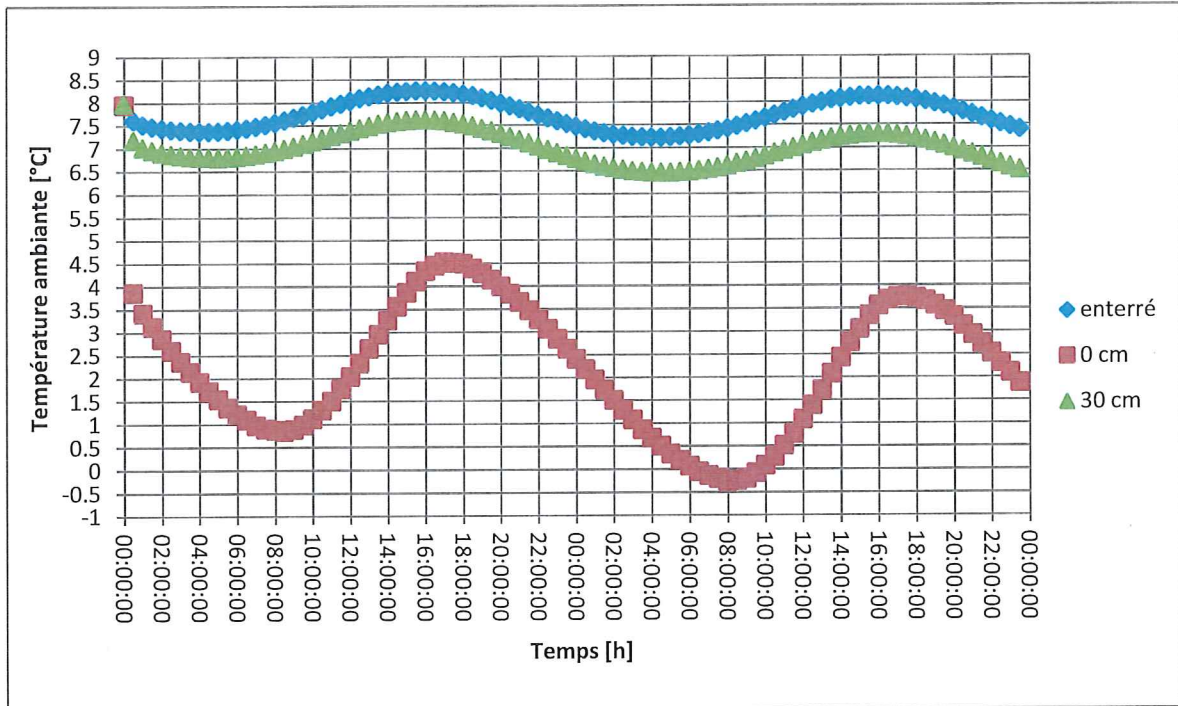
Une simulation de la température moyenne de toutes les surfaces a été réalisée et il en est sorti que le plafond était, dans tout les cas, le plus froid. Le graphique ci-dessous représente la température de surface du plafond pour différentes épaisseurs d'isolation.



On peut observer que la température de surface fluctue moins que l'air, ce qui est cohérent car la masse de la construction sert de tampon. Dans ce cas (qui représente uniquement 24h), une épaisseur de 20 cm suffirait tout juste. Cependant, la température va continuer à baisser et des risques de condensation peuvent apparaître si la période de froid dure sur plusieurs jours. Pour cette raison, nous conseillons l'installation d'un déshumidificateur piloté par une sonde hygroscopique qui s'enclenche lorsque l'humidité relative dépasse les 80%. Ce système permet de descendre la température de rosée à environ 5°C .

3.3 Comparaison des conditions passées et actuelles

Ci-dessous, une comparaison entre les conditions enterrées, actuelles (0 cm d'isolation contre extérieur) et futures (30 cm d'isolation) a été réalisée.



La pose de 30 cm d'isolation ne suffit pas à retrouver les conditions de température que l'on avait lorsque le réservoir était enterré. Elle permet cependant d'améliorer fortement la situation actuelle.

Weinmann-Energies SA reste à votre disposition pour tout complément d'information.

Echallens, le 2 décembre 2014 / S. Michel / MAB