



## **Préavis au Conseil communal**

---

Bâtiment de la « voirie », chemin du Bois-de-la-Chapelle 3,  
Réfection de la dalle du rez-de-chaussée.

Demande d'un crédit de construction.

---

## **Bâtiments**

Pierre Jolliet, Municipal

(Remplaçant de Jean-Marc Baatard, Municipal)

N° 7/2018

Préavis adopté par la Municipalité le 5 mars 2018



## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Objet du préavis .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>3</b>
2.1	Historique .....	3
2.2	Situation actuelle.....	3
<b>3.</b>	<b>Extrait des rapports d'expertise .....</b>	<b>5</b>
3.1	Fissuration du béton due au retrait .....	5
3.2	Infiltrations .....	5
3.3	Corrosion des armatures .....	6
3.4	Chlorures .....	6
3.5	Mesures préconisées.....	6
<b>4.</b>	<b>Déroulement des travaux .....</b>	<b>7</b>
4.1	Locaux du rez-de-chaussée .....	7
4.2	Local de la chaufferie et dépôt du sous-sol.....	7
4.3	Calendrier.....	7
<b>5.</b>	<b>Coûts de construction et aspects financiers.....</b>	<b>8</b>
5.1	Devis estimatif.....	8
5.2	Aspect financier.....	8
<b>6.</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>9</b>



## 1. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite un crédit de construction d'un montant de **CHF 120'000.-- TTC (cent vingt mille francs)** destiné aux travaux à entreprendre au bâtiment de la « voirie », pour l'application d'une nouvelle résine sur toute la surface de la dalle du rez-de-chaussée, afin de garantir son étanchéité.

## 2. Préambule

### 2.1 Historique

Situé au chemin du Bois-de-la-Chapelle n° 3, ce bâtiment est en service depuis 2001. Il est occupé par la Voirie, les Espaces Verts ainsi qu'une partie du Bureau Technique (infrastructures & environnement).

Le bâtiment, construit à cheval sur les parcelles RF n°906 et n°1934 a une valeur ECA de CHF 3'798'823.--. (Indice 2018)

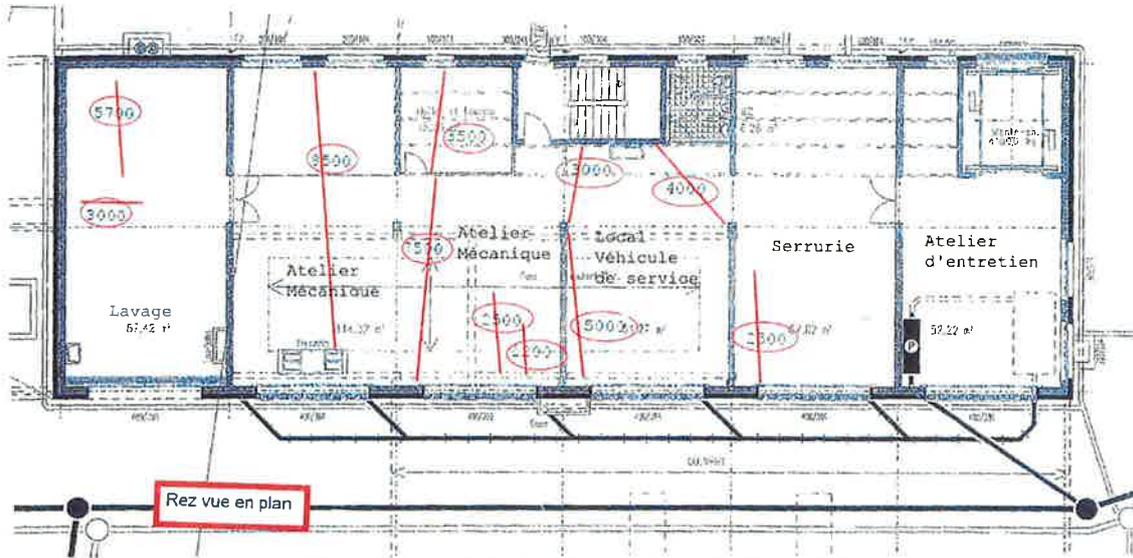
Réparti sur trois niveaux d'environ 450 m<sup>2</sup>, il est constitué d'un sous-sol (dépôts divers, chaufferie CAD, monte-charge), d'un rez-de-chaussée (lavage, ateliers divers, monte-charge) et d'un étage (appartement de fonction, WC & vestiaires hommes/femmes, bureaux, réfectoire).



Bâtiment de la « voirie », septembre 2017

### 2.2 Situation actuelle

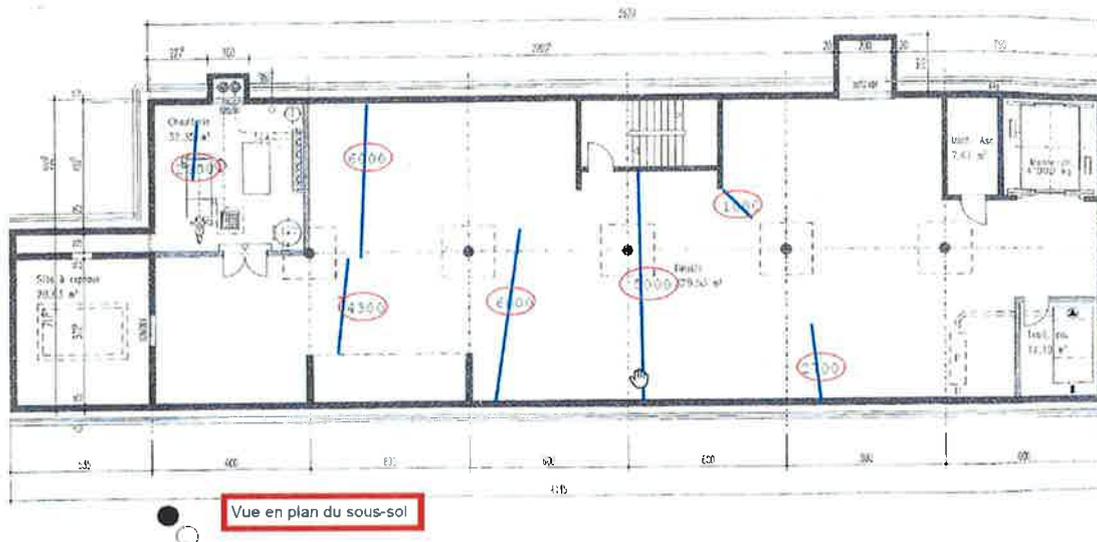
A la fin de l'année 2015, le bureau technique constatait des fissures sur le sol du rez-de-chaussée du bâtiment. Dans le secteur de l'atelier de mécanique, celles-ci étaient plus présentes et surtout, conséquentes.



Vue depuis le dessus ; dalle du rez-de-chaussée avec les fissures visibles

Depuis le sous-sol, des fissures étaient également visibles au plafond et des traces de carbonatation étaient apparentes. Cela laissait présager que certaines de ces fissures étaient traversantes, ce qui à terme, pourrait porter atteinte à la structure même de la dalle.

Vue depuis le dessous ; avec les fissures de la dalle du rez-de-chaussée reportées.



Dès lors, pour des raisons de sécurité, une expertise a été demandée au bureau d'Ingénieurs-Conseils SA, Jean-Daniel Berset ingénieur EPFL, ainsi qu'au laboratoire d'analyse TFB Technologie et recherche pour le béton.

Les rapports d'expertises résumés au chapitre 3 ci-après, ont identifié les causes ayant conduit à ces défauts. Les résultats des analyses effectuées sur la dalle permettent aujourd'hui de définir une stratégie efficace pour les travaux de réfection à entreprendre, afin d'assurer sa stabilité, sa durabilité et une utilisation sécurisée de l'ouvrage.



### 3. Extrait des rapports d'expertise

#### 3.1 Fissuration du béton due au retrait

Le retrait du béton est une déformation volumique induite par des phénomènes physicochimiques liés à l'hydratation de la pâte de ciment et au séchage. Il se caractérise par un raccourcissement tridimensionnel du béton. Le phénomène du retrait se manifeste pendant les vingt premières années de vie d'un bâtiment. Si l'armature est suffisante, les fissures se font sous forme de microfissurations régulières. Par contre, en cas de faiblesses locales ou si l'armature est insuffisante, les fissures se concentrent en grosses fissures visibles à la surface du béton.

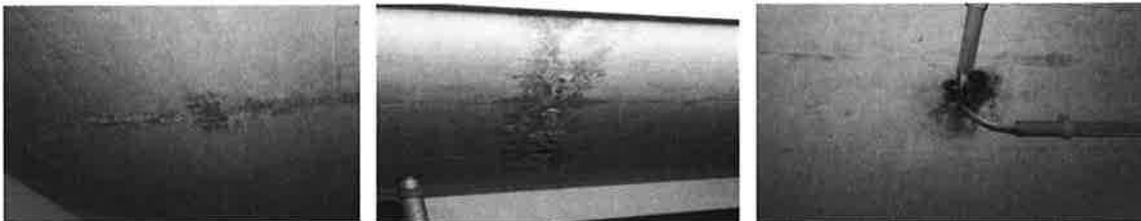
Le bâtiment a été construit en l'an 2000. Il a un peu plus de quinze ans et a donc effectué plus de 98% de son retrait.

Toutes les caractéristiques des fissures énoncées ci-dessus indiquent que ce sont des fissures de retrait. Ce phénomène s'explique ici par la longueur de dalle qui excède les 30 mètres, sans la mise en place du joint de dilatation.

Il a été constaté que ces fissures sont :

- régulièrement espacées, environ tous les 6 mètres.
- perpendiculaires par rapport à la longueur du bâtiment.
- traversantes pour 6 sur 8 d'entre elles (2 visibles seulement d'en-dessous).
- continues de part en part de la largeur du bâtiment pour 4 sur 8 d'entre elles.
- présentes autant sur appui qu'en travée.

Par ailleurs, des traces d'infiltrations d'eau sous forme d'auréoles et de stalactites sont régulièrement visibles sur la face intrados des dalles, au droit des fissures et de passages de dalles :



Enfin, la face intrados du béton présente quelques traces de rouille au droit des fissures.

#### 3.2 Infiltrations

Des traces d'infiltrations d'eau au travers de la dalle sont visibles sous forme d'incrustations de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) en intrados de cette dernière. Les eaux sont amenées par les véhicules ainsi que par les eaux de nettoyage. Ces eaux se chargent en traversant le béton.

Il faut savoir que l'eau est un vecteur important pour la diffusion d'éléments chimiquement ou physiquement agressifs. Des infiltrations au travers d'éléments en béton constituent un risque potentiel de dépréciation supplémentaire qui peut être aggravé en présence de chlorures. L'attaque principale du béton se fait au niveau de la corrosion des armatures.



### 3.3 Corrosion des armatures

La corrosion des armatures est un phénomène d'oxydation qui se produit quand le béton ne protège plus l'acier. Ce phénomène se manifeste en l'occurrence par le biais de fissures ou dès que le front de la carbonatation<sup>1</sup> du béton a atteint la zone des aciers. Le changement d'état des aciers, lorsqu'ils se corrodent, provoque l'éclatement du béton, par le fait que le matériau corrodé occupe un volume beaucoup plus important que le matériau "sain". Ce phénomène est progressif et irréversible. L'éclatement de l'enrobage<sup>2</sup> mettant à nu les barres d'armature, le phénomène de dégradation est alors accéléré. La corrosion des armatures peut ainsi engendrer des détériorations à la surface du béton ainsi qu'affecter le comportement structural. En effet, les barres d'armature affectées par ce phénomène voient leur section utile se réduire diminuant ainsi la sécurité structurale pouvant mener à la rupture de l'élément concerné.

Le risque de carbonatation de la dalle est assez faible, du fait de l'utilisation du bâtiment. Il ne peut toutefois pas être exclu du fait de l'exploitation du rez-de-chaussée comme garage / atelier. Par ailleurs, les fissures ont accéléré le phénomène de corrosion des armatures.

### 3.4 Chlorures

La présence de chlorures dans une concentration supérieure à 0.4 % par rapport à la masse de ciment constitue un risque de corrosion des aciers d'armature. Ces ions Cl<sup>-</sup> proviennent par exemple des sels de déverglaçage. Les eaux chargées de chlorures pénètrent par les pores ou les fissures du béton.

Contrairement à l'évolution relativement lente et progressive de la corrosion "standard" des aciers suite à la perte de l'effet de protection du béton dû à la carbonatation du béton, celle résultant de chlorures peut conduire rapidement à la destruction totale de l'acier par un phénomène électrolytique.

Le recours au salage par la voirie durant la saison hivernale constitue un risque important de contamination du béton par des chlorures au droit des infiltrations. Des tests de laboratoire permettent de déterminer le taux de chlorures dans le béton. On peut profiter de ces tests pour déterminer de l'éventuelle carbonatation de la dalle.

### 3.5 Mesures préconisées

Les phénomènes observés proviennent essentiellement des fissures de retrait et d'infiltrations. Comme vu précédemment, le phénomène de retrait touche à sa fin après 15 ans. Le risque que les fissures s'élargissent sensiblement encore plus du fait de ce phénomène est donc négligeable. La mise en œuvre d'une étanchéité efficace est cependant indispensable, pour prévenir la migration d'eau au travers de la dalle.

Les experts préconisent la mise en place d'une résine sur l'ensemble de la partie supérieure de la dalle. Les obstacles (murs, potelets) devront être traités avec des remontées d'étanchéité. Les

---

<sup>1</sup> La carbonatation est un phénomène naturel qui consiste en un changement chimique du béton. Ce dernier présente à l'origine, un milieu alcalin qui prévient toute corrosion des aciers d'armature. L'évolution du phénomène de la carbonatation entraîne une diminution de la valeur du pH qui a pour conséquence une réduction de la protection naturelle du béton sur l'acier.

<sup>2</sup> Couche de béton de protection des armatures située entre la surface de l'élément et les barres d'acier.



écoulements devront être traités ponctuellement, autant en surface qu'au travers de la dalle. A l'avenir, pour ne pas altérer la résine, il ne faudra pas circuler avec des chaînes sur la résine.

Au préalable, il conviendra de procéder :

- à l'assainissement des parties dégradées du béton, comprenant le piquage du béton, le traitement des fers corrodés, l'application de ponts d'adhérence, le reprofilage à la forme initiale et l'application de bouches pores ;
- au dépoussiérage et d'injection des fissures.

Par ailleurs, l'infiltration d'eau a conduit à un risque pour la pérennité de l'ouvrage. Au vu de ceci, l'expertise recommande de faire également procéder à trois sondages pour déterminer le taux de chlorures dans le béton et la profondeur de la carbonatation : ce au droit des fissures les plus incrustées et des écoulements.

## 4. Déroulement des travaux

Le bâtiment de la « voirie » restera naturellement en exploitation. Ainsi, ces travaux complexes s'organiseront en plusieurs étapes. A chacune de celle-ci, il conviendra de déplacer tout le matériel présent dans les locaux (outillages, établis, machines, etc.) et par la suite, de le remettre en place et de le réinstaller.

### 4.1 Locaux du rez-de-chaussée

- Déménagement du matériel, nettoyage des locaux.
- Etanchéité des fissures par injection depuis le dessus de la dalle, préparation de la dalle par un ponçage et un dégraissage, avant la mise en place d'une résine en polyuréthane 2 couches. 3<sup>ème</sup> application une couche de finition circulaire de polyuréthane teintée RAL à définir.
- Remise en place du matériel, rangement et remise en exploitation des locaux.
- Durée probable : 4 semaines.

### 4.2 Local de la chaufferie et dépôt du sous-sol

- Déménagement du matériel d'exploitation, pose de protection couvrante contre la poussière sur les éléments ne pouvant être déplacés.
- Sciage de part et d'autre des fissures, depuis le dessous de la dalle, mise à nu des deux premières nappes de fer d'armature par piquage du béton sur une profondeur de 6 cm et une largeur de 40 cm, évacuation des déchets.
- Dépose de la corrosion sur les fers d'armature par meulage et broyage, application d'un enduit antirouille au droit des fers d'armature et application d'un primer d'adhérence.
- Mise en place de protection de part et d'autre des saignées et ragréage au mortier de reprofilage par projection y compris finition.
- Remise en place du matériel déplacé et nettoyage du local pour remise en exploitation.
- Durée probable : 2 semaines

### 4.3 Calendrier

Le déroulement des travaux est prévu durant l'été 2018, pour une durée approximative de 6 semaines.



## 5. Coûts de construction et aspects financiers

### 5.1 Devis estimatif

L'ensemble des prix a été établi, conformément à la loi sur les marchés publics. La procédure de gré à gré a été appliquée. En effet, pour les marchés dont la valeur se situe en-dessous des seuils prévus dans l'annexe de l'Accord Intercantonal sur les Marchés Publics (A-IMP), la procédure de gré à gré est applicable. Dans notre cas, le seuil est de CHF 150'000.- pour un marché de travaux de second œuvre.

Cependant, afin d'être le plus précis possible, deux offres non-simultanées ont été demandées. Les coûts sont basés sur l'offre retenue. Cette offre a été contrôlée. Elle répond aux attentes du bureau technique et de l'ingénieur civil Jean-Daniel Berset, auteur de l'expertise.

CFC	Genre de travaux	CHF TTC
<b>211.7</b>	<b>Travaux sur dalle</b>	
	Installation de chantier	1'100.00
	Injection des fissures	7'000.00
	Préparations des surfaces pour la pose de la résine	6'300.00
	Fournitures et pose du revêtement de la résine	45'000.00
	Fourniture et façonnage des plinthes en résine	8'500.00
<b>211.7</b>	<b>Travaux sous dalle</b>	
	Installation de chantier	700.00
	Benne pour gravas	800.00
	Mise à nu des fers à béton pour traitement	11'800.00
	Traitement des fers à béton	3'800.00
	Ragréage au mortier par injection et couche de finition	8'000.00
<b>287</b>	<b>Nettoyage des locaux</b>	
	Déménagement divers	4'000.00
	Nettoyage	5'000.00
	<b>TOTAL travaux CHF TTC</b>	<b>102'000.00</b>
	Divers et imprévus sur CFC 211 à 287 (env. 15%)	15'000.00
	<b>TOTAL CHF TTC (y.c. divers &amp; imprévus)</b>	<b>117'000.00</b>
	<b>TOTAL CHF TTC ARRONDI</b>	<b>120'000.00</b>

### 5.2 Aspect financier

Ce projet figure au plan des investissements pour un montant de CHF 120'000.--.

En l'état actuel, les finances communales, en particulier le niveau des liquidités, devraient permettre de financer ces travaux sans recourir à l'emprunt. En cas de recours à l'emprunt, la charge d'intérêt annuelle totale qui en découlerait est estimée à CHF 1'968.-- (calculée à 1.64 %, sur un montant de CHF 120'000.--).



## 6. Conclusions

Au vu de ce qui précède, la Municipalité vous propose, Monsieur le Président, Mesdames les Conseillères et Messieurs les Conseillers, de prendre les décisions suivantes :

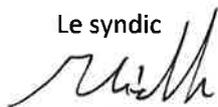
### LE CONSEIL COMMUNAL D'EPALINGES

- Vu le préavis No 7/2018 de la Municipalité du 5 mars 2018;
- Entendu le rapport de la Commission nommée pour examiner ce dossier, incluant les conclusions du rapport de la Commission des finances
- Considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide

1. d'accorder à la Municipalité un crédit de construction d'un montant de CHF 120'000.-- TTC (cent vingt mille francs) destiné à la réfection de la dalle du rez-de-chaussée du bâtiment de la voirie;
2. d'autoriser la Municipalité à prélever la somme nécessaire sur les liquidités courantes ou alors, si ces dernières n'étaient pas suffisantes, à recourir à l'emprunt aux meilleures conditions auprès d'un établissement financier et dans le cadre du plafond d'endettement;
3. d'autoriser la Municipalité à porter cette dépense à l'actif du bilan, son amortissement intervenant selon la législation en vigueur.

Au nom de la Municipalité

Le syndic  
  
Maurice Mischler



La secrétaire  
  
Sarah Miéville