



IPC



---

**Mission d'étude structure  
Caserne de la Garde Républicaine  
10 rue de Tournon, Paris VI**

---



**Diagnostic de Structure  
Rapport d'instrumentation 4<sup>ème</sup> trimestre**

**IPC**

*INGENIERIE & EXPERTISE STRUCTURELLE*

IPA 170001  
27/03/2018





## SOMMAIRE

<b>1. Définition de la mission.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Présentation de l'ouvrage.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Principe.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Localisation des capteurs.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Résultats.....</b>	<b>9</b>
5.1. Capteur n°1 .....	9
5.2. Capteur n°2 .....	10
5.3. Capteur n°3 .....	12
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>14</b>
<b>7. Préconisation de travaux.....</b>	<b>15</b>

## 1. DEFINITION DE LA MISSION

Dans le cadre du diagnostic de la structure des bâtiments 4, 5 et 6 de la Caserne de la Garde Républicaine rue de Tournon à Paris, la société IPC réalise un suivi annuel de trois fissures par instrumentation électronique. Le présent rapport correspond au dernier relevé, après 1 an de suivi.

## 2. PRESENTATION DE L'OUVRAGE



L'ancien hôtel de Nivernais a été construit l'année 1783 par l'architecte Marie-Joseph Peyre, pour le duc Louis-Jules de Nivernais. Il devient une propriété nationale en 1790, puis est acquis en 1819 par la ville de Paris et est aménagé en caserne pour la gendarmerie nationale.

En 1848, l'immeuble devient la caserne de la Garde Républicaine de Paris et sera classé Monument Historique en 1926.

### 3. PRINCIPE

Le suivi par instrumentation électronique, à partir de fissuro-thermo-loggers dans le cas présent, permet de suivre en continue l'ouverture d'une fissure et la température ambiante.

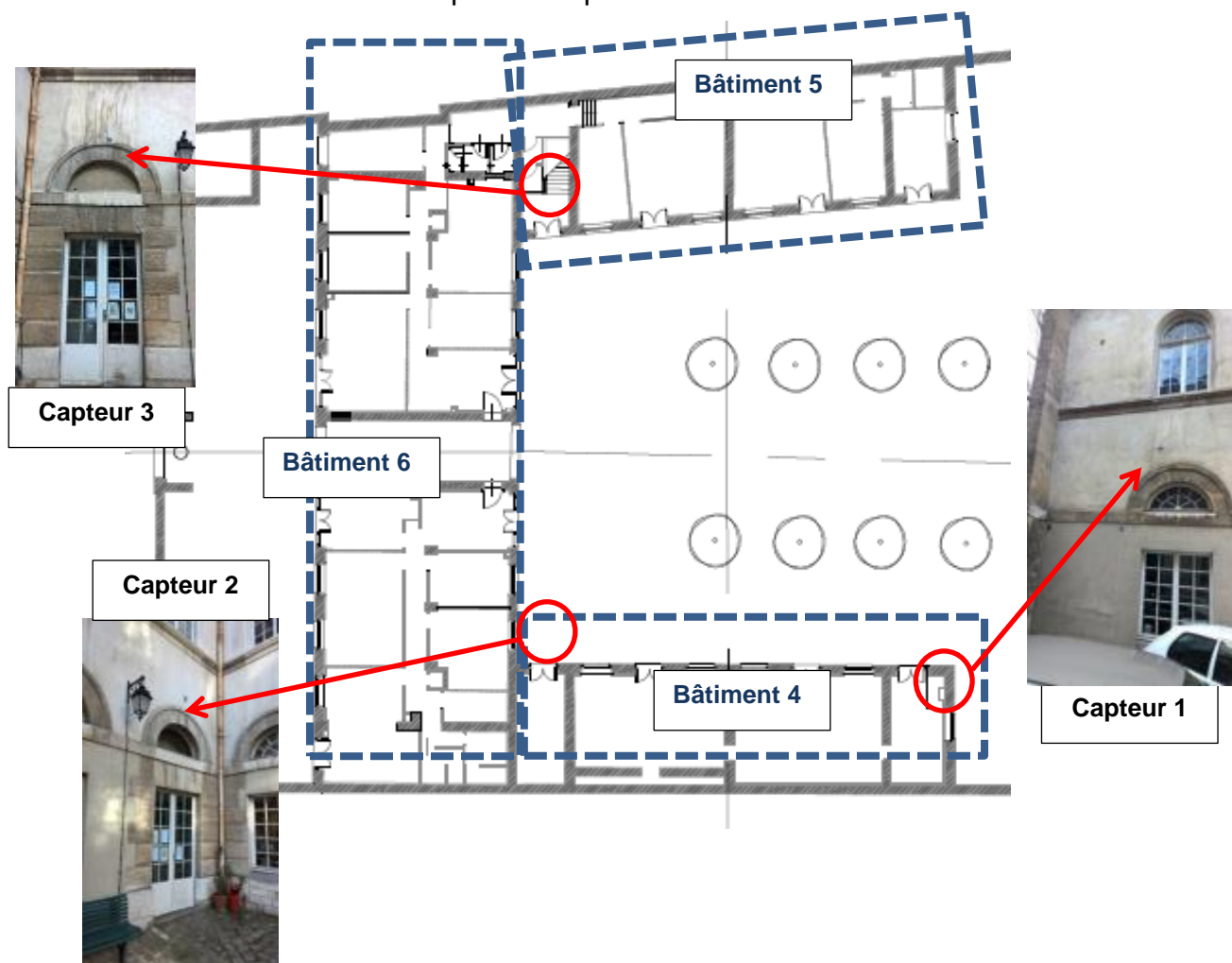
Nous avons choisi un intervalle de temps de 2h15 entre deux mesures.

Le planning de suivi est le suivant :

Date	Action
2 février 2017	Installation
2 mai 2017	1 <sup>er</sup> relevé
2 août 2017	2 <sup>ème</sup> relevé
2 novembre 2017	3 <sup>ème</sup> relevé
13 février 2018	4 <sup>ème</sup> relevé et dépose

## 4. LOCALISATION DES CAPTEURS

Les trois linteaux instrumentés sont repérés ci-après :



### a) Capteur n°1-2639

Ce capteur est placé sur la façade Est du bâtiment 4. Un témoin plâtre précédemment placé au-dessus de la voute par une autre entreprise n'avait pas montré de déplacement, cependant la présence des fissures nous indique un problème de charges qui ne sont pas bien supportées par le mur. Nous avons donc choisi de vérifier le déplacement sur la fissure au pied de la voute.





### b) Capteur n°2-2641

Le second capteur a été placé sur le bâtiment 4, sur la façade de la cage d'escaliers entre le Rez-de-Chaussée et le 1<sup>er</sup> étage. De la même façon que le premier, son implantation va permettre de détecter tout déplacement s'effectuant sur la façade de la cage d'escalier. Les fissures des cages d'escaliers sont plus impressionnantes que les autres, d'où ces implantations. De plus cela permettra de comparer le comportement des deux bâtiments dont la structure est similaire.



### c) Capteur n°3-2642

Le troisième capteur est placé sur le bâtiment 5, sur la façade de la cage d'escaliers entre le Rez-de-Chaussée et le 1<sup>er</sup> étage. Cet endroit est important à analyser car il y a une fissure toute hauteur le long de l'escalier (aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur).

Nous avons choisi de le positionner juste au-dessus du linteau en voûte du Rez-de-Chaussée car il s'agit de l'endroit le plus chargé, c'est-à-dire que si l'une des fissures d'un niveau supérieur bouge, alors celle-ci aussi.





## 5. RESULTATS

Les observations sur le suivi annuel sont rassemblées dans les tableaux ci-dessous :

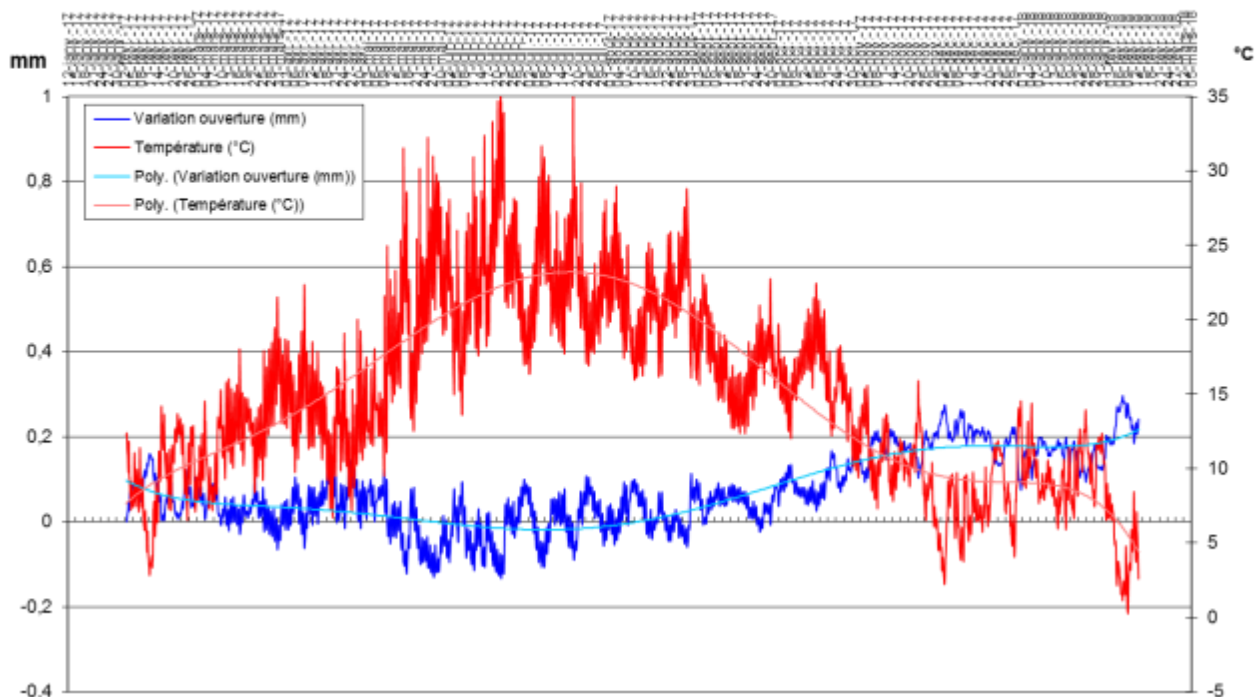
### 5.1. CAPTEUR N°1

Ouverture de fissure de l'ordre de 1 mm.
Amplitude de la variation d'ouverture sur un an : 0,43 mm
Amplitude de la variation de température : 37,4 °C
Février 2017 – Mi Mai 2017 : Oscillation autour de son ouverture +0,05 mm
Mi Mai 2017 – Mi Juillet 2017: Oscillation autour de son ouverture - 0,05 mm (légère fermeture)
Mi Juillet 2017 – Octobre 2017: Déviation de la courbe jusqu'à son ouverture + 0,15 mm (ouverture)
Octobre 2017 – Février 2017 : Oscillation autour de son ouverture initiale + 0,15 mm (stable)

La fissure s'est globalement ouverte de + 0,1 mm en une année de suivi. La fermeture de la fissure au printemps 2017 a été relativement faible et ne compense pas le phénomène d'ouverture de l'automne 2017.

Période de mesure	Variation de l'ouverture depuis l'installation (mm)			Température enregistrée depuis l'installation (°C)		
	$e_{max}$	$e_{min}$	Amplitude	$\theta_{MAX}$	$\theta_{MIN}$	Amplitude
Pose du capteur (02/02/2017)	-	-		-	-	-
1er relevé (02/05/2017)	0,16	-0,07	0,23	22,3	2,8	19,5
2ème relevé (02/08/2017)	0,16	-0,13	0,29	37,6	2,8	34,8
3ème relevé (02/11/2017)	0,17	-0,13	0,31	37,6	2,8	34,8
4ème relevé (13/02/2018)	0,30	-0,13	0,43	37,6	0,3	37,4

**Caserne de la Garde Républicaine**  
**Capteur n°1 - 2639**  
**Variation de l'ouverture de fissure**



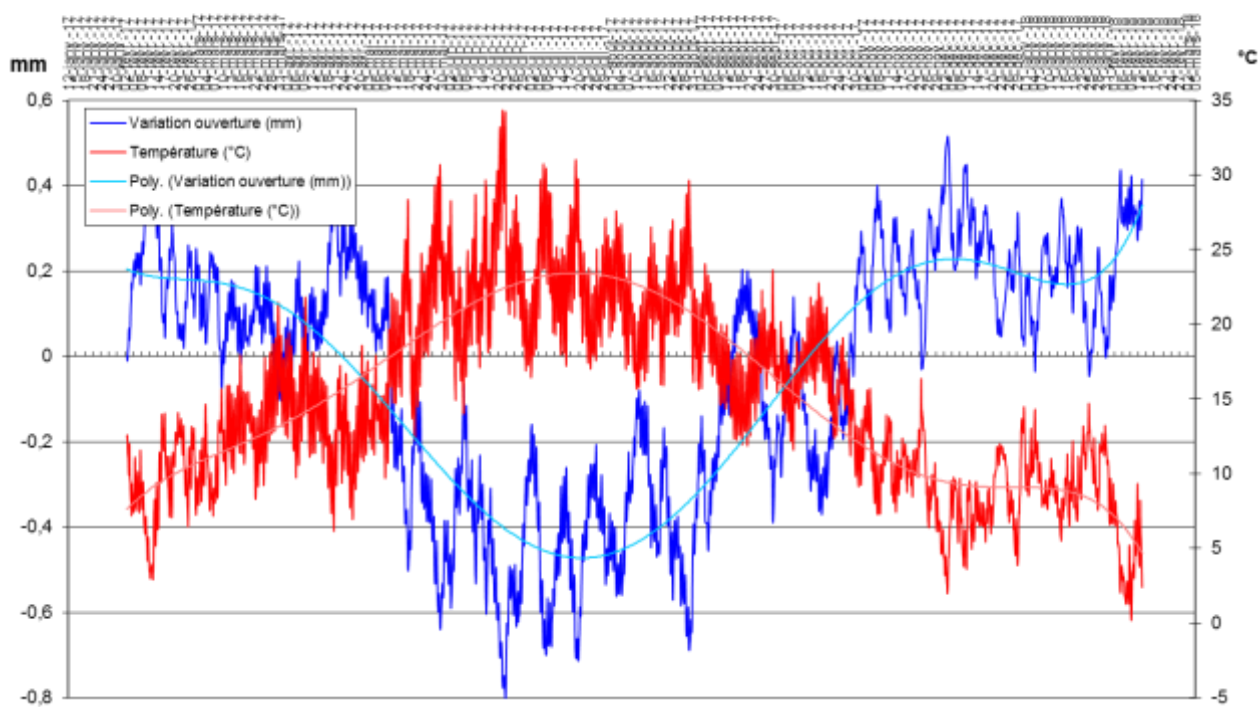
## 5.2. CAPTEUR N°2

Ouverture de fissure de l'ordre de 2,8 mm.
Amplitude de la variation d'ouverture sur un an : 1,32 mm
Amplitude de la variation de température : 34,2 °C
Février 2017 – Mi Mai 2017 : Oscillation autour de son ouverture +0,1 mm
Mi Mai 2017 – Mi Septembre 2017: Oscillation autour de son ouverture - 0,4 mm (fermeture)
Mi Septembre 2017 – Novembre 2017: Déviation de la courbe jusqu'à son ouverture initiale + 0,2 mm (ouverture)
Octobre 2017 – Février 2017 : Oscillation autour de son ouverture initiale + 0,2 mm (stable)

Cette fissure connaît des variations d'ouverture en lien direct avec les variations de température sans augmentation de son ouverture.

Période de mesure	Variation de l'ouverture depuis l'installation (mm)			Température enregistrée depuis l'installation (°C)		
	$e_{max}$	$e_{min}$	Amplitude	$\theta_{MAX}$	$\theta_{MIN}$	Amplitude
Pose du capteur (02/02/2017)	-	-		-	-	-
1er relevé (02/05/2017)	0,44	-0,11	0,55	21,8	2,9	18,9
2ème relevé (02/08/2017)	0,44	-0,80	1,24	34,3	2,9	31,4
3ème relevé (02/11/2017)	0,44	-0,80	1,24	34,3	2,9	31,4
4ème relevé (13/02/2018)	0,52	-0,80	1,32	34,3	0,2	34,2

Caserne de la Garde Républicaine  
Capteur n°2 - 2641  
Variation de l'ouverture de fissure



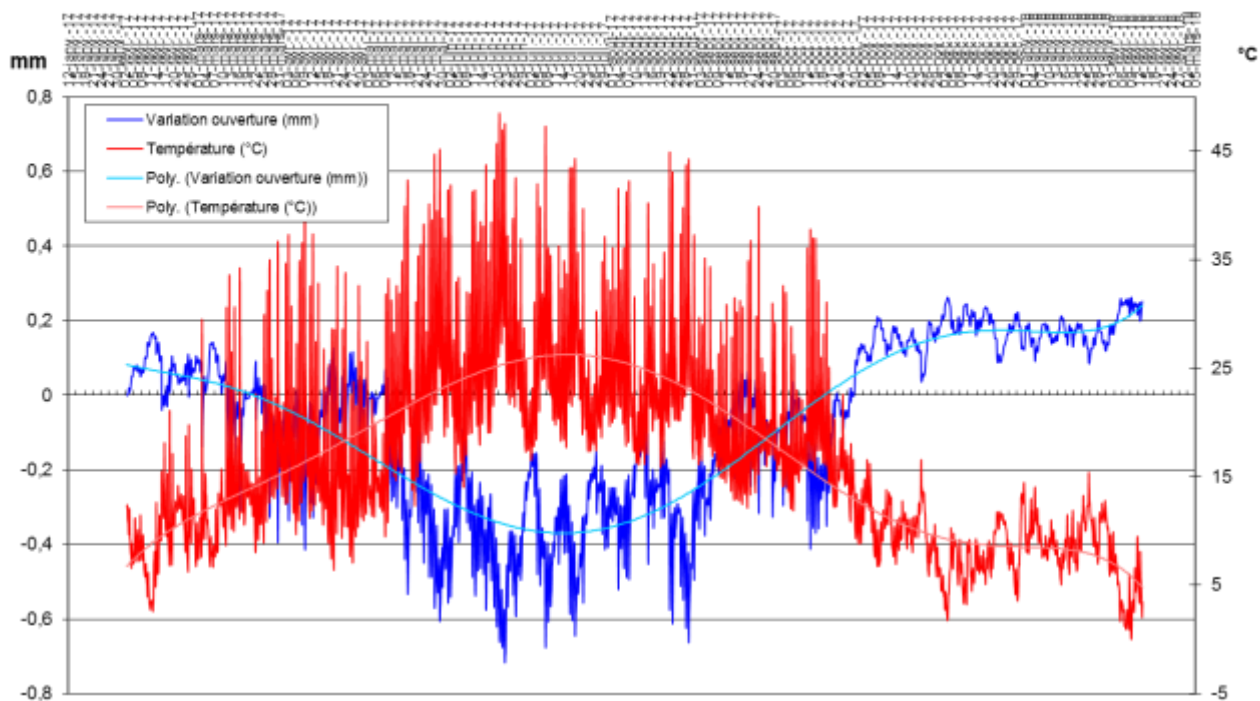
### 5.3. CAPTEUR N°3

Ouverture de fissure de l'ordre de 2,0 mm.
Amplitude de la variation d'ouverture sur un an : 0,98 mm
Amplitude de la variation de température : 48,5 °C
Février 2017 – Mi Mai 2017 : Oscillation autour de son ouverture +0,1 mm
Mi Mai 2017 – Mi Septembre 2017: Oscillation autour de son ouverture - 0,4 mm (fermeture)
Mi Septembre 2017 – Novembre 2017: Déviation de la courbe jusqu'à son ouverture initiale + 0,1 mm (ouverture)
Octobre 2017 – Février 2017 : Oscillation autour de son ouverture initiale + 0,1 mm (stable)

Cette fissure connaît des variations d'ouverture en lien direct avec les variations de température sans augmentation de son ouverture.

Période de mesure	Variation de l'ouverture depuis l'installation (mm)			Température enregistrée depuis l'installation (°C)		
	$e_{max}$	$e_{min}$	Amplitude	$\theta_{MAX}$	$\theta_{MIN}$	Amplitude
Pose du capteur (02/02/2017)	-	-		-	-	-
1er relevé (02/05/2017)	0,17	-0,41	0,58	41,7	2,6	39,1
2ème relevé (02/08/2017)	0,17	-0,72	0,89	48,5	2,6	45,9
3ème relevé (02/11/2017)	0,17	-0,72	0,89	48,5	2,6	45,9
4ème relevé (13/03/2018)	0,26	-0,72	0,98	48,5	0,0	48,5

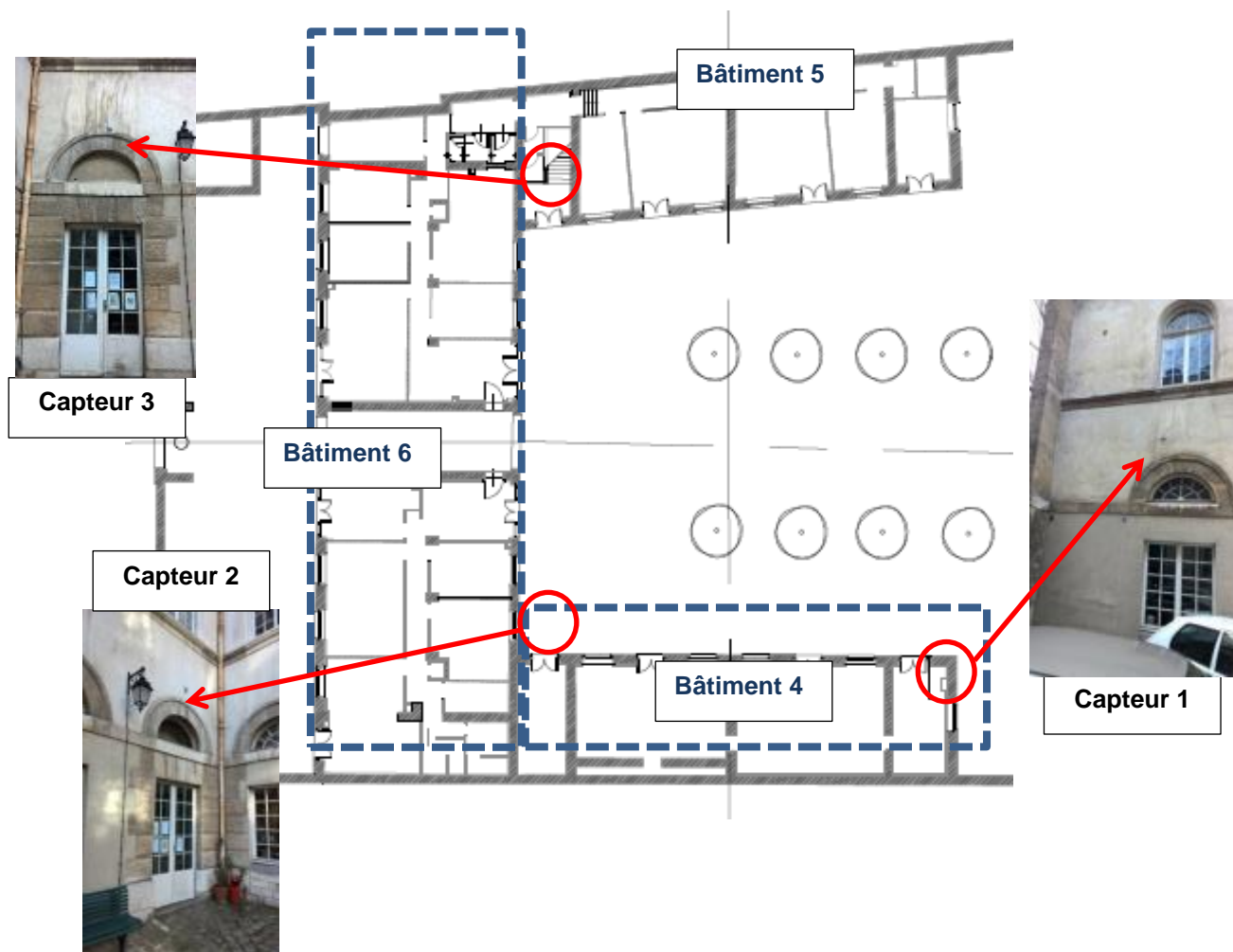
**Caserne de la Garde Républicaine**  
**Capteur n°3 - 2642**  
**Variation de l'ouverture de fissure**





## 6. CONCLUSION

Nous rappelons les positions des fissures instrumentées.



Les deux fissures instrumentées par les capteurs 2 et 3 sont stables, les variations mesurées sont en lien direct avec la température.

La fissure située sur le pignon du bâtiment 4, instrumentée par le capteur 1 s'est agrandie de 0,1 mm pour une ouverture initiale de 1 mm.

Concernant cette fissure, l'étude de diagnostic basée notamment sur les fouilles de fondations avait écarté la cause géotechnique. La création de l'ouverture à posteriori était potentiellement remise en cause. Toutefois la fissure est située au-dessus de la voûte qui est antérieure. La diffusion des charges se fait sur chaque jambage sans sollicitation particulière du linteau de la nouvelle baie.

En l'état l'ouverture de cette fissure reste faible pour ce type de structure et ne présente pas de critère de gravité.

## 7. PRECONISATION DE TRAVAUX

Concernant les fissures suivies par les capteurs 2 et 3, nous préconisons un calfeutrement de la fissure avec un mastic souple ou un pontage (enduit + toile) pour éviter la venue d'eau et l'éclatement de l'enduit par le phénomène de gel-dégel.

Concernant la fissure suivie par le capteur 1, nous préconisons à minima un calfeutrement de la fissure pour les mêmes risques. Par ailleurs il est envisageable de réaliser des travaux qui permettent au mur de retrouver son monolithisme : scellement de plusieurs armatures transversales à la fissure et injection de la fissure.

---

Palaiseau, le 27/03/2018