



## Département Ingénierie Groupe Projets

# Rapport annuel sur les fissuromètres de février 2015 à février 2016

---

L'objectif de ce suivi est de mesurer, à l'aide de fissuromètres, les mouvements des fissures présentes sur les bâtiments de divers commerces et résidences de la Ville de Malartic.

Note : Rapport complet sans les adresses

Auteure : Josée Couture, ing

Date : Avril 2016

## Table des matières

Résumé .....	3
Historique .....	3
Installation des fissuromètres .....	4
Type de fissuromètre utilisé .....	4
Emplacement des fissuromètres .....	5
Lecture des fissuromètres .....	7
Suivis .....	9
Résultats par endroits .....	10
Endroit 1 .....	11
Endroit 2 .....	12
Endroit 3 .....	13
Endroit 4 .....	14
Endroit 5 .....	15
Endroit 6 .....	16
Endroit 7 .....	17
Endroit 8 .....	18
Endroit 9 .....	19
Endroit 10 .....	20
Endroit 11 .....	21
Endroit 12 .....	22
Endroit 13 .....	23
Endroit 14 .....	24
Endroit 15 .....	25
Endroit 16 .....	26
Endroit 17 .....	27
Endroit 18 .....	28
Endroit 19 .....	29
Endroit 20 .....	30
Résultats globaux .....	31
Conclusion .....	39
Références .....	40

## Résumé

L'objectif de ce suivi est de mesurer, à l'aide de fissuromètres, les mouvements des fissures présentes sur les bâtiments de divers commerces et résidences de la ville de Malartic. Ce rapport couvre une période d'un an soit de février 2015 à février 2016.

Présentement, 20 fissuromètres sont installés sur 15 résidences et commerces de la ville de Malartic.

La majorité des mouvements des fissures se produisent au printemps, à l'automne et à l'hiver. L'été est la saison avec le moins de mouvements des fissuromètres.

Les déplacements totaux de moins de 1 mm surviennent dans 80 % des cas. De plus, trois fissuromètres ne montrent aucun déplacement. Rappelons que le déplacement total est la différence entre les lectures de février 2015 et de février 2016. Notons également qu'un déplacement de moins de 1 mm équivaut à très peu de mouvement, selon une échelle interne à la mine.

Le déplacement maximum se définit comme étant le plus grand déplacement mesuré sur la fissure pendant la période à l'étude. Donc, depuis février 2015, c'est la somme de tous les mouvements mesurés. Cela tient compte de l'ouverture et/ou de la fermeture des fissures pendant ce temps. Par exemple, remarquons que 55 % des déplacements maximums sont de moins de 1 mm. De plus, les fissures ne sont pas demeurées ouvertes, 5 des 6 fissures avec peu (< 1.5 mm) et de légers (< 2.5 mm) mouvements se sont refermées à moins de 1 mm.

Depuis 2010, 12 % des fissuromètres ne montrent aucun déplacement, 41 % ont très peu de mouvements soit moins de 1 mm, 29 % avec peu de mouvements soit moins de 1.5 mm et 12 % ont un déplacement de moins de 2.5 mm. Une fissure a eu un déplacement de 3 mm.

## Historique

Plusieurs fissuromètres ont été installés sur des bâtiments et des maisons en 2010 par la compagnie Géophysique GPR International à la demande de Mine Canadian Malartic. L'installation des fissuromètres est antérieure aux premiers sautages. Les représentants

de cette entreprise ont fait des suivis, de l'installation des fissuromètres à l'hiver 2010 jusqu'à juin 2014. Une moyenne de 8 à 9 relevés de chaque fissuromètre a été faite durant cet intervalle. À partir de juillet 2014, les suivis de fissuromètres sont faits de manière fréquente et systématique aux deux semaines par des employés de la mine.

Lors du rapport de février 2015, il y avait 17 fissuromètres installés sur 14 bâtiments.

## **Installation des fissuromètres**

À l'hiver 2015, il y avait 17 fissuromètres installés à divers endroits en ville. Depuis le précédent rapport, six fissuromètres ont été ajoutés sur trois résidences. Rapidement, une de ces résidences a dû être retirée de la tournée d'inspection, soustrayant par le fait même trois fissuromètres. Tout cela porte le total de fissuromètres à 20 et ils sont installés sur 15 résidences et commerces dans la ville de Malartic.

Les fissuromètres sont fixés sur les bâtiments au moyen de vis ou de colle. Depuis que les employés de Mine Canadian Malartic font les suivis, un fissuromètre a dû être réinstallé suite à des travaux de construction.

## **Type de fissuromètre utilisé**

Le type de fissuromètre installé dans la ville de Malartic est le fissuromètre gradué. Deux plaquettes de plastique sont fixées, à partir de leurs extrémités, de part et d'autre de la fissure. Si la fissure s'ouvre ou se referme, les plaquettes se déplaceront l'une par rapport à l'autre. La figure 1 montre un exemple de fissuromètre installé à Malartic.



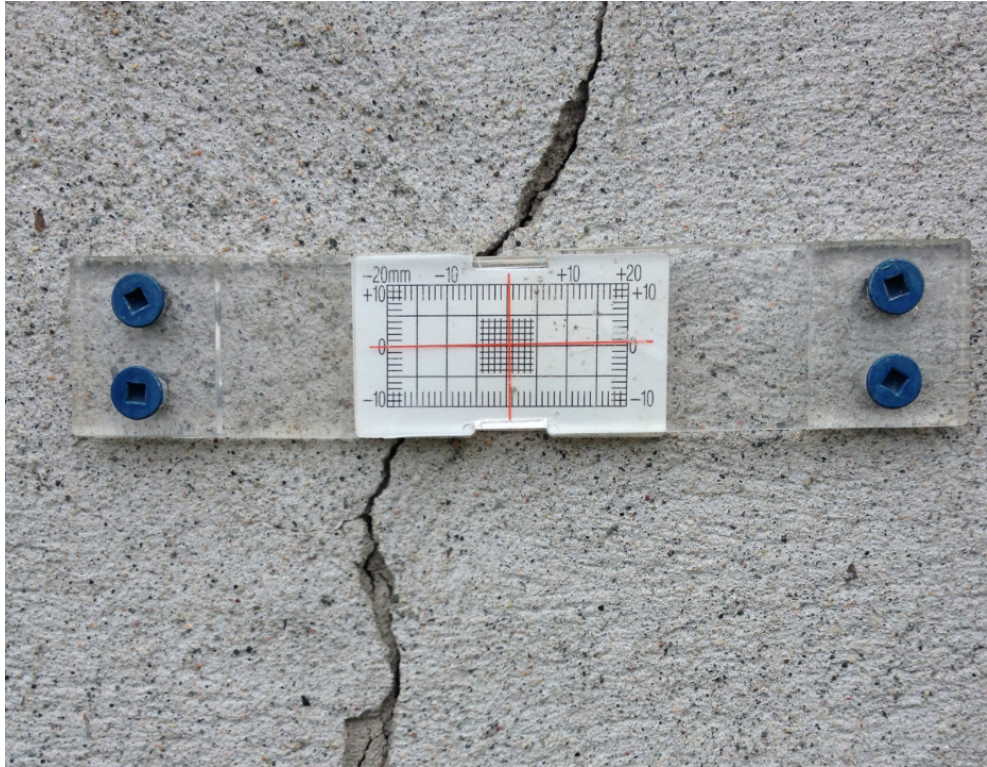


Figure 1 - Fissuromètre installé sur le mur d'un bâtiment dans la Ville de Malartic

## Emplacement des fissuromètres

L'emplacement de chaque fissuromètre dans la ville de Malartic est présenté à la figure 2.



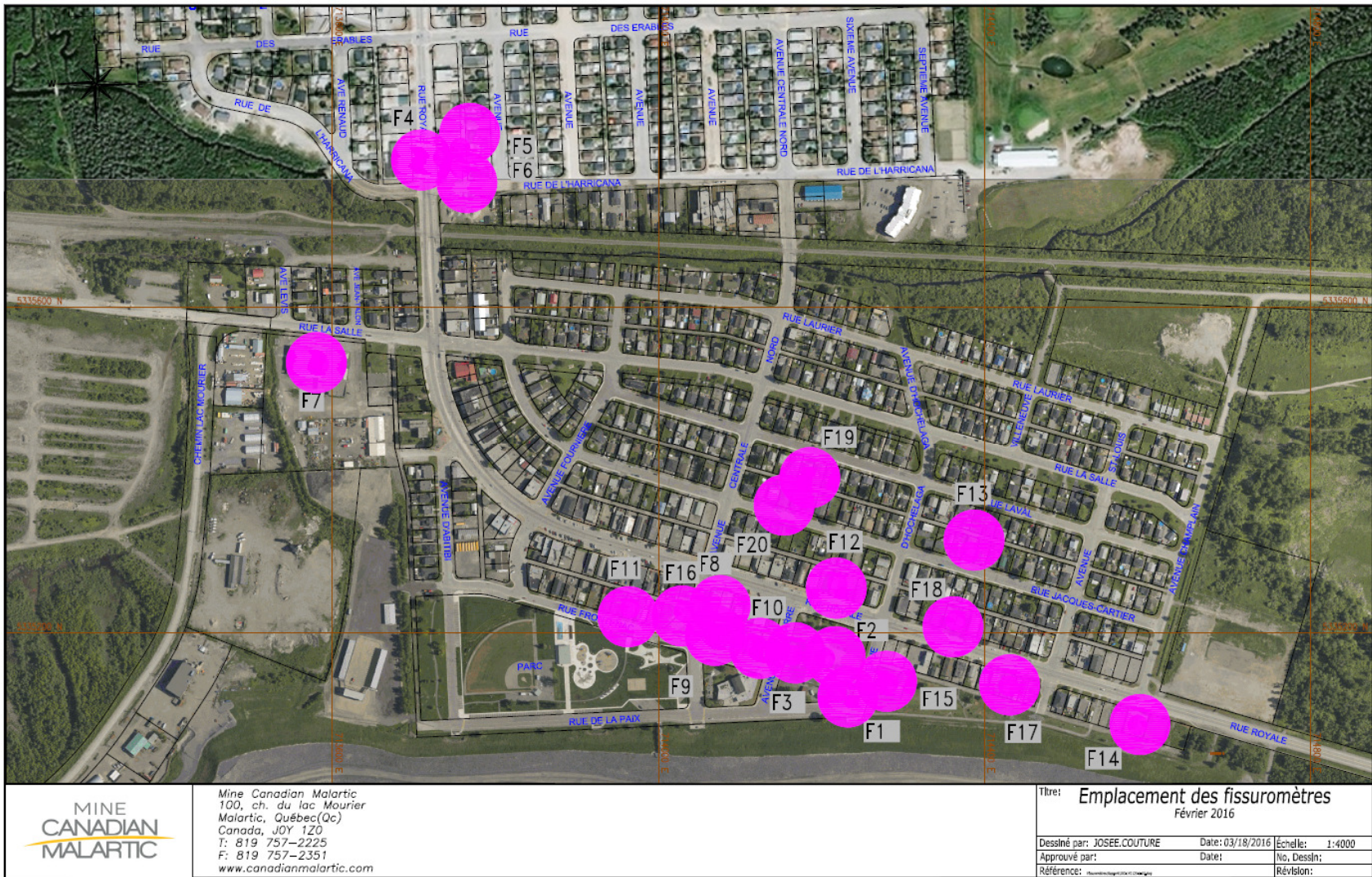


Figure 2 - Emplacement des fissuromètres dans la ville de Malartic (non à l'échelle)

## Lecture des fissuromètres

La lecture des fissuromètres se fait en regardant les lignes rouges verticales et horizontales par rapport aux graduations visibles en dessous. Habituellement, lors de l'installation, les lignes rouges verticales et horizontales sont à zéro (0).

Les fissuromètres doivent être photographiés lors de chaque lecture. Toute l'information récoltée sur le terrain est notée sur la feuille de suivi présentée à la figure 3.

Auparavant, les résultats des fissuromètres étaient retranscrits sur la feuille de suivi. Maintenant, la photographie est directement insérée sur la feuille.

Mine Canadian Malartic

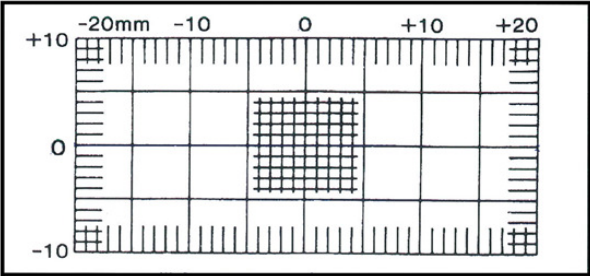
**Suivi des fissuromètres**

Date : \_\_\_\_\_ Heure : \_\_\_\_\_

Localisation du fissuromètre : \_\_\_\_\_

CROQUIS DE LOCALISATION

LECTURE DU FISSUROMÈTRE



Nom de l'observateur : \_\_\_\_\_

The figure shows a form for recording fissurometer data. It includes fields for date, time, and location. A central section is labeled 'LECTURE DU FISSUROMÈTRE' and contains a grid. The grid has a central 5x5 grid of squares. The horizontal axis is labeled with -20mm, -10, 0, +10, and +20. The vertical axis is labeled with +10, 0, and -10. The grid is used to record the displacement of the fissurometer lines.

Figure 3 - Feuille vierge de suivi des fissuromètres (non à l'échelle)

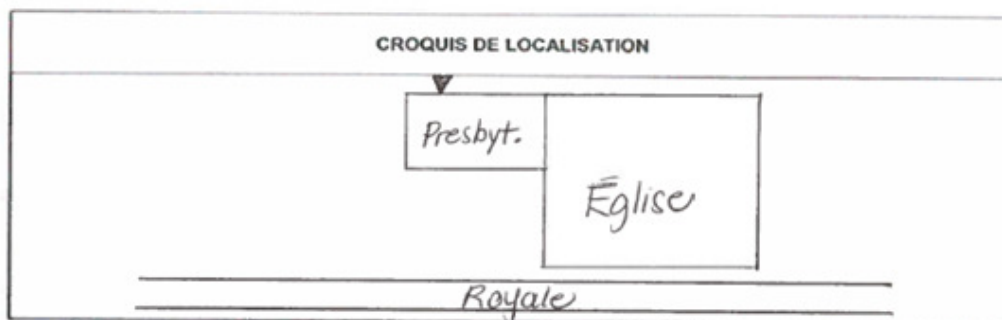
## Suivi des fissuromètres

Date : 2015-02-03

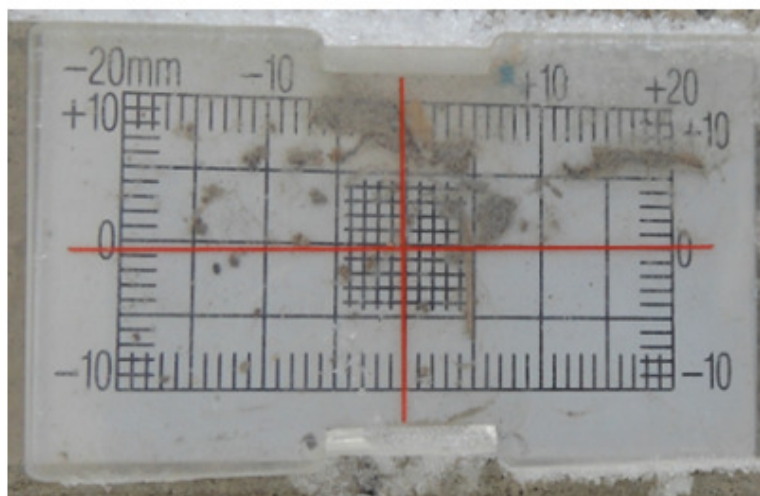
Heure : 14h00

Localisation du fissuromètre : Presbytère

### Croquis de Localisation



### Lecture du fissuromètre



Nom de l'observateur : *François Litalien*

Figure 4 - Exemple concret de la feuille de suivi des fissuromètres complétée (non à l'échelle)



La position sur le bâtiment doit être identifiée à l'aide d'un croquis sur la feuille de suivi. Les lignes rouges horizontales et verticales, qui sont les marqueurs de déplacement, doivent être, autant que possible, bien visibles. Parfois, à cause de la pluie, de la glace ou autre saleté, les lignes rouges sur les fissuromètres sont moins apparentes.

## Suivis

De l'installation des fissuromètres en début d'année 2010 à juin 2014, la lecture se faisait par Géophysique GPR. Depuis juillet 2014, la lecture des fissuromètres se fait aux deux semaines par des employés de Mine Canadian Malartic.

Nombre de lectures totales de 2010 à Février 2015					
	Printemps	Été	Automne	Hiver	Total
Géophysique GPR	28	57	15	16	116
Canadian Malartic	0	102	102	51	255
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>159</b>	<b>117</b>	<b>67</b>	<b>371</b>

Tableau 1 : Nombre de lectures effectuées par Géophysique GPR et Mine Canadian Malartic depuis l'installation des fissuromètres jusqu'à février 2015

Le tableau 1 provient du rapport « Fissuromètres » de février 2015. Depuis le dernier rapport, il y a eu 468 lectures par les employés de Mine Canadian Malartic.

Nombre de lectures totales de Février 2015 à Février 2016					
	Printemps	Été	Automne	Hiver	Total
Canadian Malartic	116	108	133	111	468

Tableau 2 : Nombre de lectures effectuées par Mine Canadian Malartic de février 2015 à février 2016

## Résultats par endroits

Les résultats des différents suivis de fissuromètres sont présentés dans les pages qui suivent. Pour chaque endroit, il y a un tableau récapitulatif avec les dates des visites et la description des mouvements s'il y a lieu. Il y a également la photo du fissuromètre en date du 3 février 2015, date de clôture du dernier rapport et la photo en date du 2 février 2016.

L'échelle interne à la mine, utilisée pour coter l'amplitude des déplacements est montrée dans le tableau 3 qui suit.

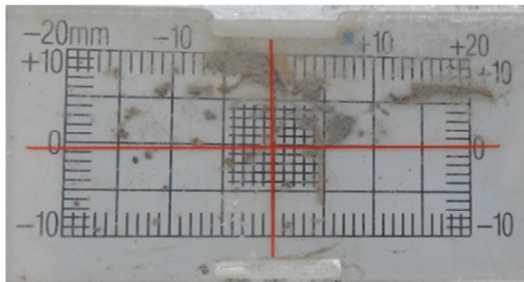
Type de mouvement	Déplacement
Aucun mouvement	0 mm
Très peu de mouvement	< 1 mm
Peu de mouvement	< 1.5 mm
Léger mouvement	< 2.5 mm

Tableau 3 : Légende des déplacements utilisée par Mine Canadian Malartic pour leur interprétation

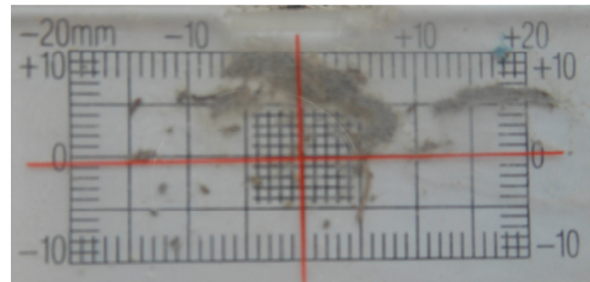
## Endroit 1

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1786-1787	Oui	Aucun	
2015-03-05	1823-1824	Oui	Aucun	
2015-03-18	1858	Oui	Aucun	
2015-03-30	1893	Oui	Aucun	
2015-04-15	1926	Oui	Aucun	
2015-04-29	1978	Oui	Aucun	
2015-05-13	2061	Oui	Aucun	
2015-05-25	11	Oui	Aucun	
2015-06-08	2146	Oui	Aucun	
2015-06-19	7	Oui	Aucun	
2015-07-06	13	Oui	Aucun	
2015-07-20	2284	Oui	Aucun	
2015-07-31	2301	Oui	Aucun	
2015-08-17	2338	Oui	Aucun	
2015-09-02	7	Oui	Aucun	
2015-09-16	7	Oui	Aucun	
2015-09-30	7	Oui	Aucun	
2015-10-14	7	Oui	Aucun	
2015-10-28	7	Oui	Aucun	
2015-11-11	7	Oui	Aucun	
2015-11-25	7	Oui	Aucun	
2015-12-09	7	Oui	Aucun	
2015-12-16	7	Oui	Aucun	
2016-01-06	9	Oui	Aucun	
2016-01-18	2750	Oui	Aucun	
2016-02-02	2775	Oui	Aucun	

2015-02-03



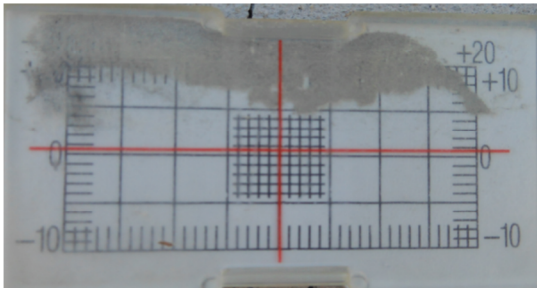
2016-02-02



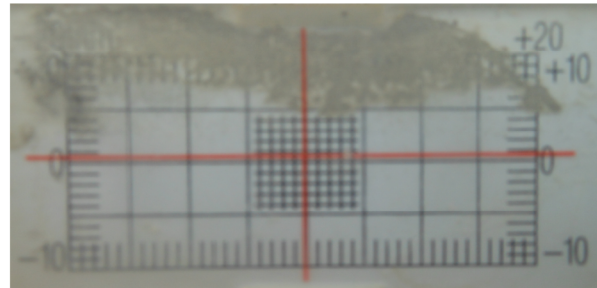
## Endroit 2

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1782-1783	Oui	Aucun	
2015-03-05	1819-1820	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-18	1853	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-30	1888	Oui	Aucun	
2015-04-15	1922	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1965	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	2056	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2148	Oui	Aucun	
2015-06-19	10	Oui	Aucun	
2015-07-06	12	Oui	Aucun	
2015-07-20	2285	Oui	Aucun	
2015-07-31	2303	Oui	Aucun	
2015-08-17	2339	Oui	Aucun	
2015-09-02	8	Oui	Aucun	
2015-09-16	8	Oui	Aucun	
2015-09-30	8	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	8	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-28	8	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-11	8	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-25	8	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	8	Oui	Aucun	
2015-12-16	8	Oui	Aucun	
2016-01-06	8	Oui	Aucun	
2016-01-18	2748	Oui	Aucun	
2016-02-02	2774	Oui	Aucun	

2015-02-03



2016-02-02

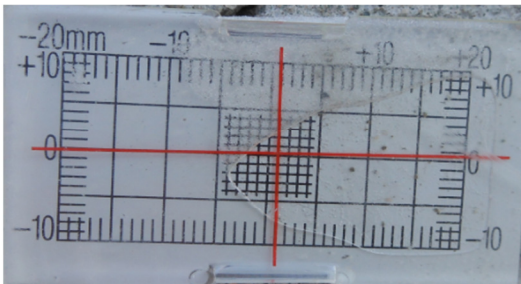




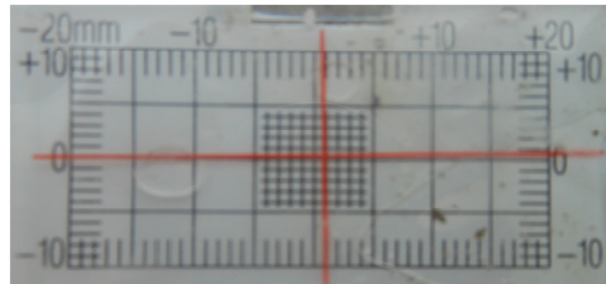
### Endroit 3

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1784-1785	Oui	Aucun	
2015-03-05	1821-1822	Oui	Aucun	
2015-03-18	1856	Oui	Aucun	
2015-03-30	1891	Oui	Aucun	
2015-04-15	1924	Oui	Aucun	
2015-04-29	1969	Oui	Aucun	
2015-05-13	2057	Oui	Aucun	
2015-05-25	7	Oui	Aucun	
2015-06-08	2145	Oui	Aucun	
2015-06-19	6	Oui	Aucun	
2015-07-06	9	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-07-20	2281	Oui	Aucun	
2015-07-31	2299	Oui	Aucun	
2015-08-17	2337	Oui	Aucun	
2015-09-02	9	Oui	Aucun	
2015-09-16	9	Oui	Aucun	
2015-09-30	9	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	9	Oui	Aucun	
2015-10-28	9	Oui	Aucun	
2015-11-11	9	Oui	Aucun	
2015-11-25	9	Oui	Aucun	
2015-12-09	9	Oui	Aucun	
2015-12-16	9	Oui	Aucun	
2016-01-06	7	Oui	Aucun	
2016-01-18	2747	Oui	Aucun	
2016-02-02	2773	Oui	Aucun	

2015-02-03



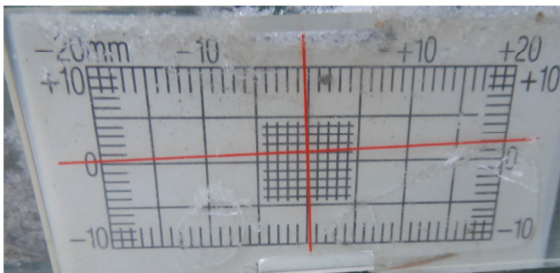
2016-02-02



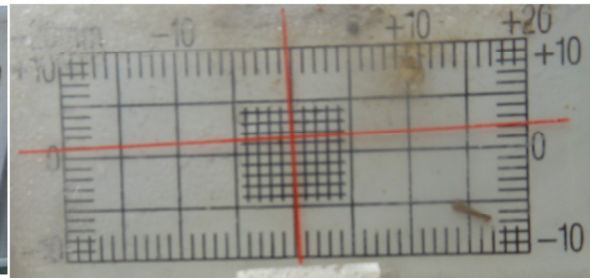
## Endroit 4

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1804	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-05	1839-1840	Oui	Aucun	
2015-03-18	1874	Oui	Aucun	
2015-03-30	1909	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-04-15	1944	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-04-29	2000	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	8287	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	27	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2160	Oui	Aucun	
2015-06-19	1	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-07-06	24	Oui	Aucun	
2015-07-20	bas	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-07-31	bas	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-08-17	2353	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-09-02	20	Oui	Aucun	
2015-09-16	20	Oui	Aucun	
2015-09-30	20	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	18	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-10-28	18	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-11	19	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-25	18	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	18	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-12-16	18	Oui	Aucun	
2016-01-06	18	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-01-18	2762	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-02-02	2787	Oui	Aucun	

2015-02-03



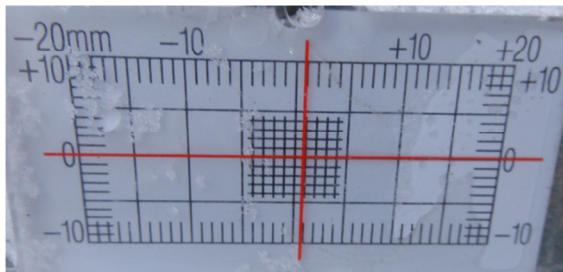
2016-02-02



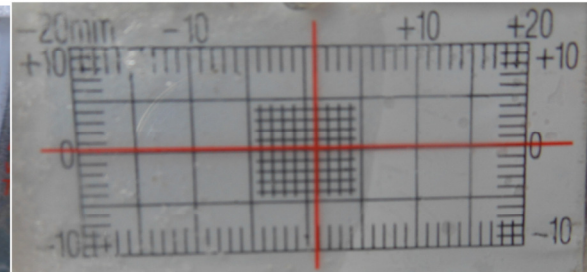
## Endroit 5

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1802-1803	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-03-05	1837-1838	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-18	1871	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-30	1907	Oui	Aucun	
2015-04-15	1942	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1994	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	8284	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	25	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2159	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-19	2	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-07-06	24B	Oui	Aucun	
2015-07-20	haut	Oui	Aucun	
2015-07-31	haut	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-08-17	2352	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-09-02	21	Oui	Aucun	
2015-09-16	21	Oui	Aucun	
2015-09-30	20	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	19	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-28	19	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-11	18	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-25	19	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	18	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-16	18	Oui	Aucun	
2016-01-06	18	Oui	Aucun	
2016-01-18	2763	Oui	*Aucun	
2016-02-02	2789	Oui	Aucun	

2015-02-03



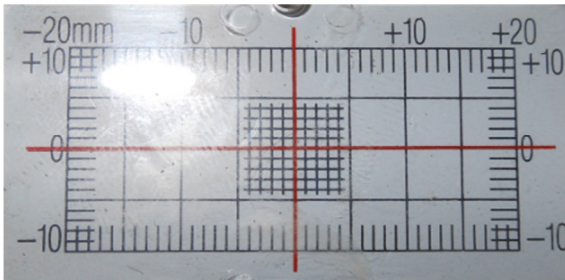
2016-02-02



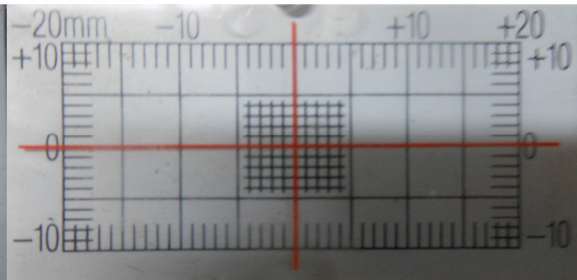
## Endroit 6

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1807-1808	Oui	Aucun	
2015-03-05	1841-1842	Oui	Aucun	
2015-03-18	1877	Oui	Aucun	
2015-03-30	1911	Oui	Aucun	
2015-04-15	1947	Oui	Aucun	
2015-04-29	2002	Oui	Aucun	
2015-05-13	8289	Oui	Aucun	
2015-05-25	29	Oui	Aucun	
2015-06-08	2164	Oui	Aucun	
2015-06-19	21	Oui	Aucun	
2015-07-06	27	Oui	Aucun	
2015-07-20	2294	Oui	Aucun	
2015-07-31	2312	Oui	Aucun	
2015-08-17	2354	Oui	Aucun	
2015-09-02	22	Oui	Aucun	
2015-09-16	22	Oui	Aucun	
2015-09-30	22	Oui	Aucun	
2015-10-14	20	Oui	Aucun	
2015-10-28	22	Oui	Aucun	
2015-11-11	20	Oui	Aucun	
2015-11-25	21	Oui	Aucun	
2015-12-09	19	Oui	Aucun	
2015-12-16	19	Oui	Aucun	
2016-01-06	19	Oui	Aucun	
2016-01-18	2765	Oui	Aucun	
2016-02-02	2791	Oui	Aucun	

2015-02-03



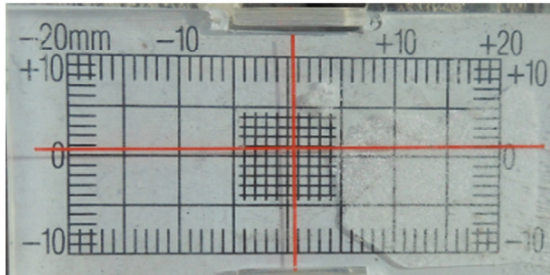
2016-02-02



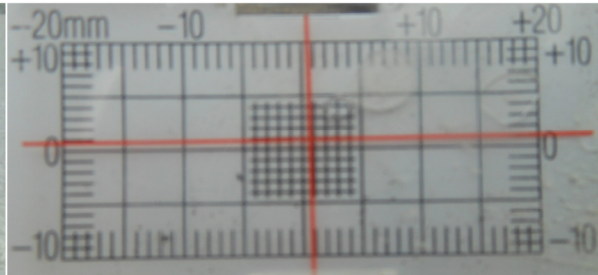
## Endroit 7

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1809-1810	Oui	Aucun	
2015-03-05	1843-1844	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-03-18	1878	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-30	1913	Oui	Aucun	
2015-04-15	1948	Oui	Aucun	
2015-04-29	2005	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-05-13	8291	Oui	Aucun	
2015-05-25	2083	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2140	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-19	1	Oui	Aucun	
2015-07-06	4	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-07-20	2275	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-07-31	2295	Oui	Aucun	
2015-08-17	2331	Oui	Aucun	
2015-09-02	1	Oui	Aucun	
2015-09-16	1	Oui	Aucun	
2015-09-30	1	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	1	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-28	1	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-11-11	1	Oui	Aucun	
2015-11-25	1	Oui	Aucun	
2015-12-09	1	Oui	Aucun	
2015-12-16	1	Oui	Aucun	
2016-01-06	1	Oui	Aucun	
2016-01-18	2740	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-02-02	2766	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

2015-02-03



2016-02-02

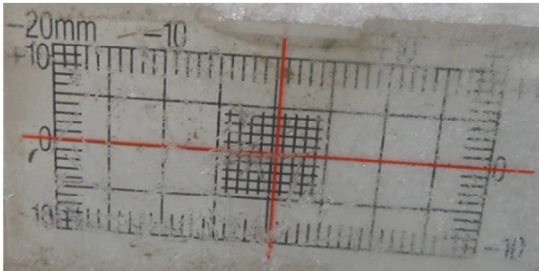




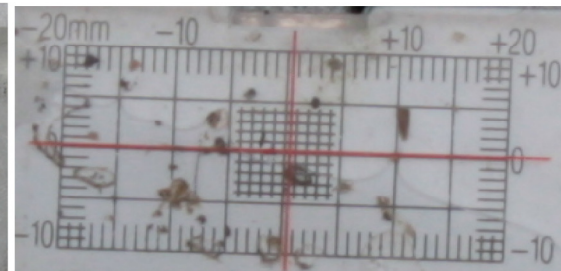
## Endroit 8

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1792-1793	Oui	Aucun	
2015-03-05	1829-1830	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-18	1867	Oui	Aucun	
2015-03-30	1898	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-04-15	1935	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1990	Oui	Aucun	
2015-05-13	8277	Oui	Aucun	
2015-05-25	----	----	----	Tombé
2015-06-08	----	----	----	Tombé
2015-06-19	----	----	----	Tombé
2015-07-06	----	----	----	Tombé
2015-07-20	----	----	----	Tombé
2015-07-31	----	----	----	Tombé
2015-08-13				Installation
2015-08-17	droite	Oui	----	----
2015-09-02	4	Oui	Aucun	
2015-09-16	4	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-30	5	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	5	Oui	Aucun	
2015-10-28	5	Oui	Aucun	
2015-11-11	5	Oui	Aucun	
2015-11-25	5	Oui	Aucun	
2015-12-09	5	Oui	Aucun	
2015-12-16	5	Oui	Aucun	
2016-01-06	4	Oui	Aucun	
2016-01-18	2745	Oui	Aucun	
2016-02-02	2770	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

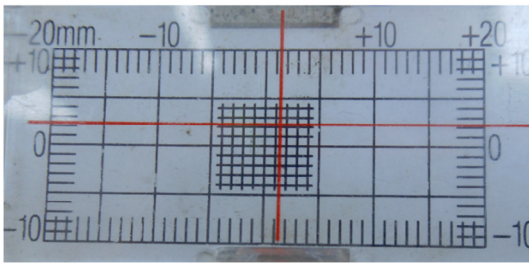
2015-02-03



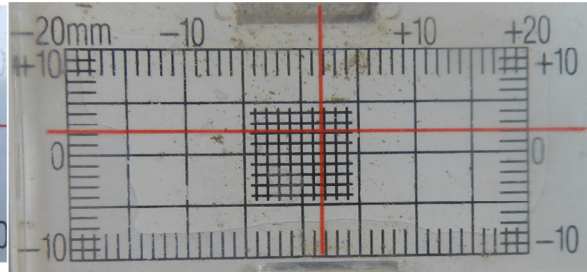
2015-05-13



Au moment de l'installation le 2015-08-13



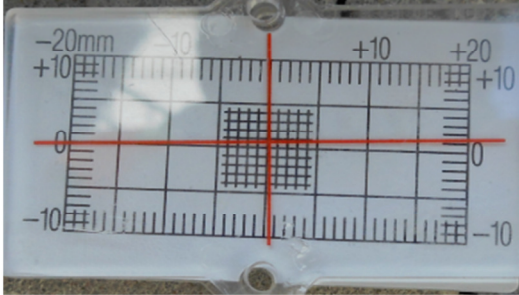
2016-02-02



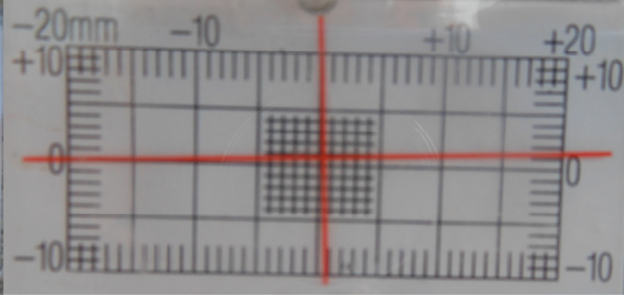
## Endroit 9

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-08-13				Installation
2015-08-17	gauche	Oui	-----	-----
2015-09-02	5	Oui	Aucun	
2015-09-16	5	Oui	Aucun	
2015-09-30	4	Oui	Aucun	
2015-10-14	4	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-28	4	Oui	Aucun	
2015-11-11	4	Oui	Aucun	
2015-11-25	4	Oui	Aucun	
2015-12-09	4	Oui	Aucun	
2015-12-16	4	Oui	Aucun	
2016-01-06	5	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-01-18	2744	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-02-02	2771	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

2015-08-13



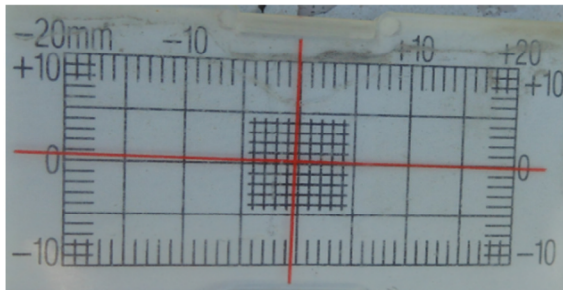
2016-02-02



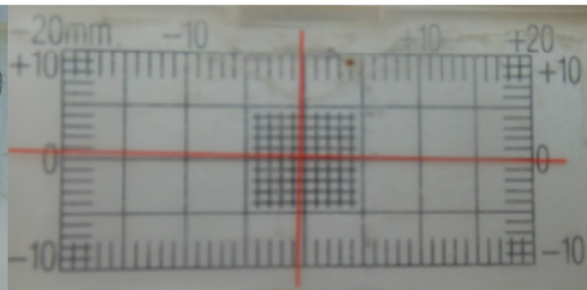
## Endroit 10

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1790-1791	Oui	Aucun	
2015-03-05	1827-1828	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-18	1862	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-30	1897	Oui	Aucun	
2015-04-15	1933	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1989	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	8275	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2144	Oui	Aucun	
2015-06-19	5	Oui	Aucun	
2015-07-06	8	Oui	Aucun	
2015-07-20	2280	Oui	Aucun	
2015-07-31	2298	Oui	Aucun	
2015-08-17	2336	Oui	Aucun	
2015-09-02	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-16	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-30	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-28	6	Oui	Aucun	
2015-11-11	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-25	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	6	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-16	6	Oui	Aucun	
2016-01-06	6	Oui	Aucun	
2016-01-18	2746	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-02-02	2772	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

2015-02-03



2016-02-02

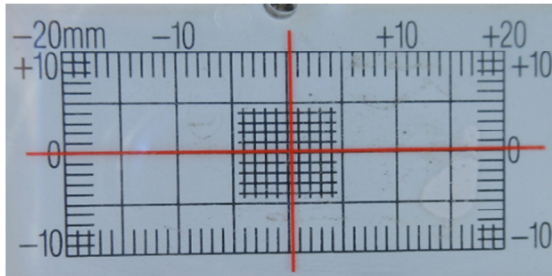




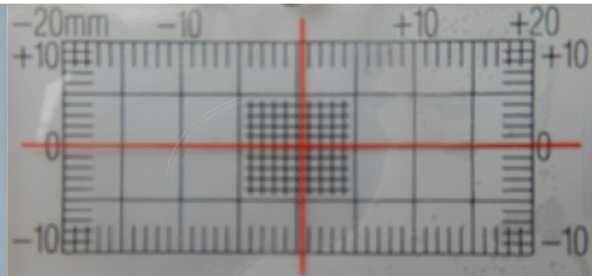
## Endroit 11

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1796-1797	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-05	1833-1834	Oui	Aucun	
2015-03-18	1866	Oui	Aucun	
2015-03-30	1903	Oui	Aucun	
2015-04-15	1939	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1987	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	8280	Oui	Aucun	
2015-05-25	2	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2141	Oui	Aucun	
2015-06-19	2	Oui	Aucun	
2015-07-06	5	Oui	Aucun	
2015-07-20	2276	Oui	Aucun	
2015-07-31	2296	Oui	Aucun	
2015-08-17	2332	Oui	Aucun	
2015-09-02	2	Oui	Aucun	
2015-09-16	2	Oui	Aucun	
2015-09-30	2	Oui	Aucun	
2015-10-14	2	Oui	Aucun	
2015-10-28	2	Oui	Aucun	
2015-11-11	2	Oui	Aucun	
2015-11-25	2	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	2	Oui	Aucun	
2015-12-16	2	Oui	Aucun	
2016-01-06	2	Oui	Aucun	
2016-01-18	2741	Oui	Aucun	
2016-02-02	2767	Oui	Aucun	

2015-02-03



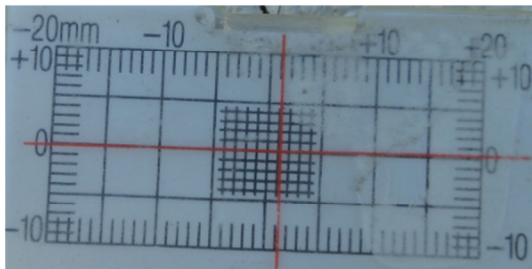
2016-02-02



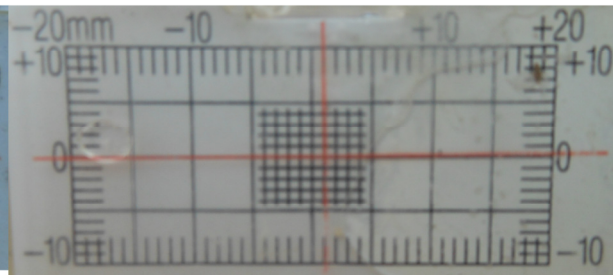
## Endroit 12

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1788-1789	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-05	1825-1826	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-18	1860	Oui	Aucun	
2015-03-30	1895	Oui	Aucun	
2015-04-15	1931	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-29	1981	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-13	2063	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	24	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2158	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-19	17	Oui	Aucun	
2015-07-06	21	Oui	Aucun	
2015-07-20	2286	Oui	Aucun	
2015-07-31	2304	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-08-17	2344	Oui	Aucun	
2015-09-02	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-16	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-30	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	14	Oui	Aucun	
2015-10-28	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-11	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-11-25	14	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	14	Oui	Aucun	
2015-12-16	14	Oui	Aucun	
2016-01-06	14	Oui	Aucun	
2016-01-18	2757	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-02-02	2780	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

2015-02-03



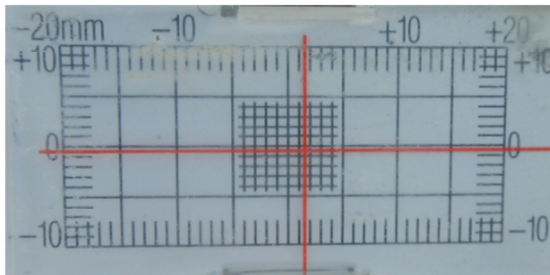
2016-02-02



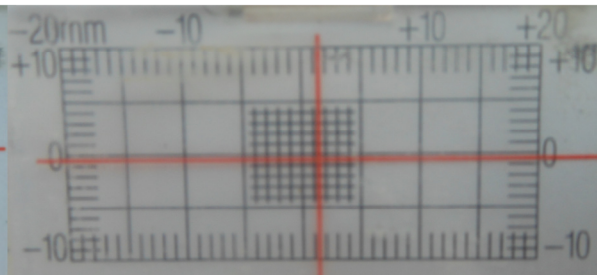
## Endroit 13

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1798-1799	Oui	Aucun	
2015-03-05	1835-1836	Oui	Aucun	
2015-03-18	1870	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-30	1904	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-04-15	1941	Oui	Aucun	
2015-04-29	1993	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-05-13	8282	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-05-25	21	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-06-08	2155	Oui	Aucun	
2015-06-19	15	Oui	Aucun	
2015-07-06	18	Oui	Aucun	
2015-07-20	2291	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-07-31	2309	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-08-17	2347	Oui	Aucun	
2015-09-02	17	Oui	Aucun	
2015-09-16	17	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-09-30	17	Oui	Aucun	
2015-10-14	17	Oui	Aucun	
2015-10-28	17	Oui	Aucun	
2015-11-11	17	Oui	Aucun	
2015-11-25	17	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-12-09	17	Oui	Aucun	
2015-12-16	17	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-01-06	17	Oui	Aucun	
2016-01-18	2760	Oui	Aucun	
2016-02-02	2784	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical

2015-02-03

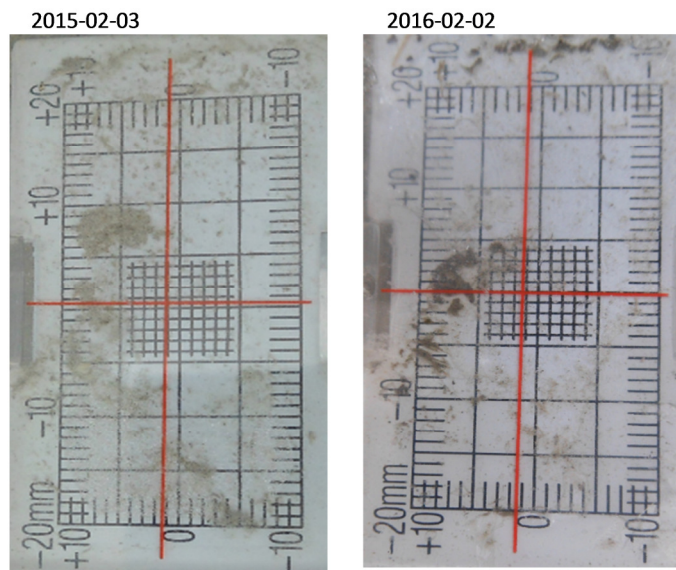


2016-02-02



## Endroit 14

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1774-1775	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-05	1811-1812	Oui	Aucun	
2015-03-18	1845	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-30	1881	Oui	Aucun	
2015-04-15	1915	Oui	Aucun	
2015-04-29	1954	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-05-13	2048	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-05-25	17	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-06-08	2151	Oui	Aucun	
2015-06-19	12	Oui	Aucun	
2015-07-06	16	Oui	Aucun	
2015-07-20	2288	Oui	Aucun	
2015-07-31	2306	Oui	Aucun	
2015-08-17	2342	Oui	Aucun	
2015-09-02	12	Oui	Aucun	
2015-09-16	12	Oui	Aucun	
2015-09-30	12	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-10-14	12	Oui	Aucun	
2015-10-28	12	Oui	Aucun	
2015-11-11	12	Oui	Aucun	
2015-11-25	12	Oui	Aucun	
2015-12-09	12	Oui	Aucun	
2015-12-16	12	Oui	Aucun	
2016-01-06	12	Oui	Aucun	
2016-01-18	2753	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-02-02	2778	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal

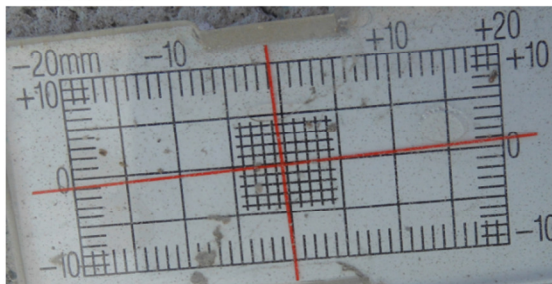


Contrairement aux autres fissuromètres, celui-ci est installé verticalement.

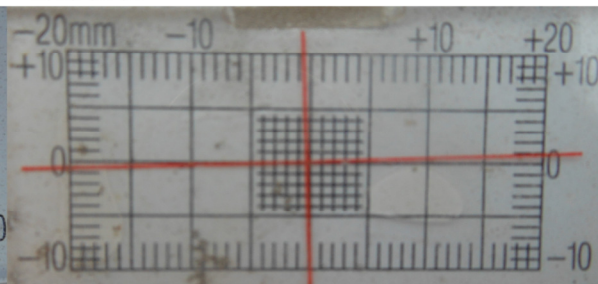
## Endroit 15

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1780-1781	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-05	1817-1818	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-18	1852	Oui	Aucun	
2015-03-30	1887	Oui	Aucun	
2015-04-15	1921	Oui	Aucun	
2015-04-29	1962	Oui	Aucun	
2015-05-13	2053	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	9	Oui	Aucun	
2015-06-08	2147	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-19	9	Oui	Aucun	
2015-07-06	11	Oui	Aucun	
2015-07-20	2283	Oui	Aucun	
2015-07-31	2300	Oui	Aucun	
2015-08-17	2340	Oui	Aucun	
2015-09-02	10	Oui	Aucun	
2015-09-16	10	Oui	Aucun	
2015-09-30	10	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-10-14	10	Oui	Aucun	
2015-10-28	10	Oui	Aucun	
2015-11-11	10	Oui	Aucun	
2015-11-25	10	Oui	Aucun	
2015-12-09	10	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-16	10	Oui	Aucun	
2016-01-06	10	Oui	Aucun	
2016-01-18	2751	Oui	Aucun	
2016-02-02	2776	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical

2015-02-03



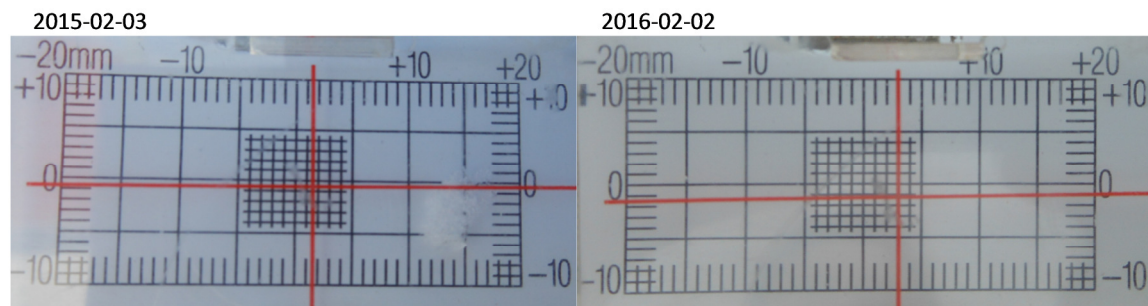
2016-02-02





## Endroit 16

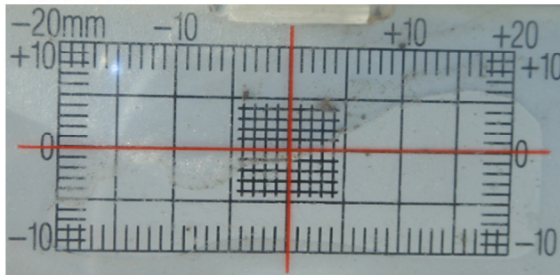
DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1794-1795	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-03-05	1831-1832	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-03-18	1863	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-03-30	1901	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-04-15	1937	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-04-29	1982	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-05-13	8279	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-05-25	4	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-06-08	2143	Oui	Aucun	
2015-06-19	4	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-07-06	7	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-07-20	2279	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-07-31	2297	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-08-17	2333	Oui	Aucun	
2015-09-02	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-09-16	3	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-30	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-10-14	3	Oui	Aucun	
2015-10-28	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-11	3	Oui	Aucun	
2015-11-25	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-12-09	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-12-16	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2016-01-06	3	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-01-18	2743	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-02-02	2769	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical



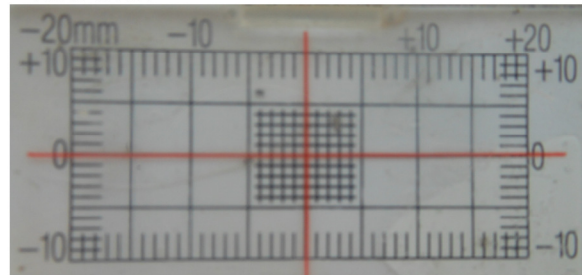
## Endroit 17

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1766-1777	Oui	Aucun	
2015-03-05	1813-1814	Oui	Aucun	
2015-03-18	1847	Oui	Aucun	
2015-03-30	1882	Oui	Aucun	
2015-04-15	1917	Oui	Aucun	
2015-04-29	1957	Oui	Aucun	
2015-05-13	2049	Oui	Aucun	
2015-05-25	15	Oui	Aucun	
2015-06-08	2149	Oui	Aucun	
2015-06-19	11	Oui	Aucun	
2015-07-06	15	Oui	Aucun	
2015-07-20	2287	Oui	Aucun	
2015-07-31	2305	Oui	Aucun	
2015-08-17	2341	Oui	Aucun	
2015-09-02	11	Oui	Aucun	
2015-09-16	11	Oui	Aucun	
2015-09-30	11	Oui	Aucun	
2015-10-14	11	Oui	Aucun	
2015-10-28	11	Oui	Aucun	
2015-11-11	11	Oui	Aucun	
2015-11-25	11	Oui	Aucun	
2015-12-09	11	Oui	Aucun	
2015-12-16	11	Oui	Aucun	
2016-01-06	11	Oui	Aucun	
2016-01-18	2752	Oui	Aucun	
2016-02-02	2777	Oui	Aucun	

2015-02-03



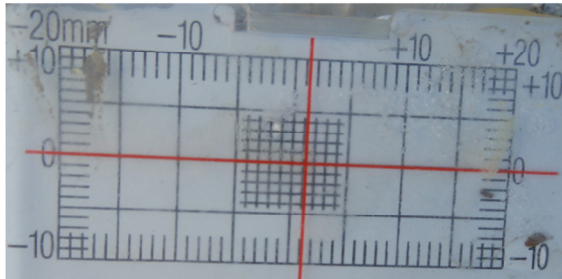
2016-02-02



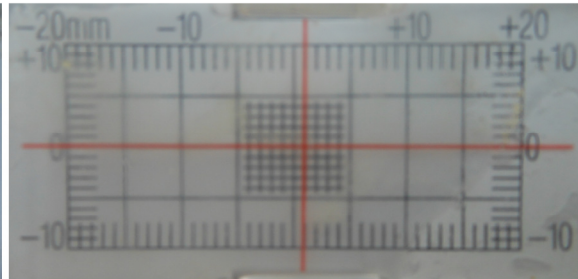
## Endroit 18

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-02-17	1778-1779	Oui	Aucun	
2015-03-05	1815-1816	Oui	Aucun	
2015-03-18	1850	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-03-30	1885	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-04-15	1919	Oui	Aucun	
2015-04-29	1959	Oui	Aucun	
2015-05-13	2052	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-05-25	20	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-06-08	2152	Oui	Aucun	
2015-06-19	14	Oui	Aucun	
2015-07-06	17	Oui	Aucun	
2015-07-20	2290	Oui	Aucun	
2015-07-31	2308	Oui	Aucun	
2015-08-17	2343	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-02	13	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-16	13	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-30	13	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et Horizontal
2015-10-14	13	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-10-28	13	Oui	Aucun	
2015-11-11	13	Oui	Aucun	
2015-11-25	13	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-09	13	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-16	13	Oui	Aucun	
2016-01-06	13	Oui	Aucun	
2016-01-18	2755	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-02-02	2779	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical

2015-02-03



2016-02-02

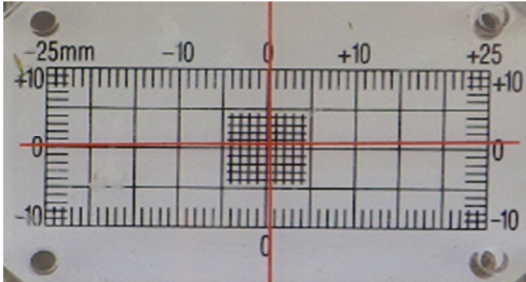




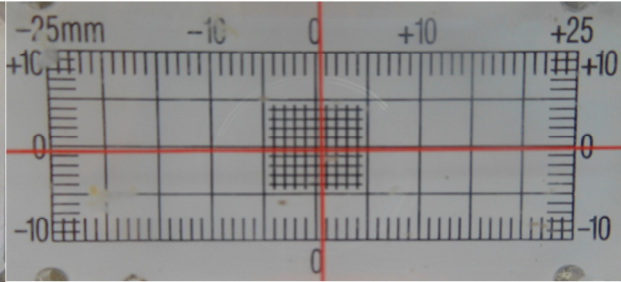
## Endroit 19

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-07-16				Installation
2015-08-17	Arrière	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-09-02	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-09-16	16	Oui	Aucun	
2015-09-30	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-10-14	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-10-28	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-11	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-11-25	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-12-09	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2015-12-16	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2016-01-06	16	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical et horizontal
2016-01-18	2759	Oui	Aucun	
2016-02-02	2782	Oui	Aucun	

2015-07-16



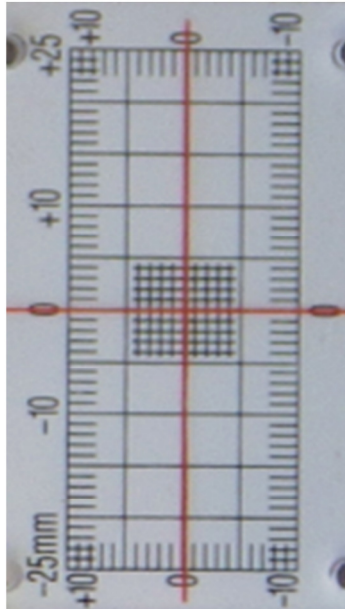
2016-02-02



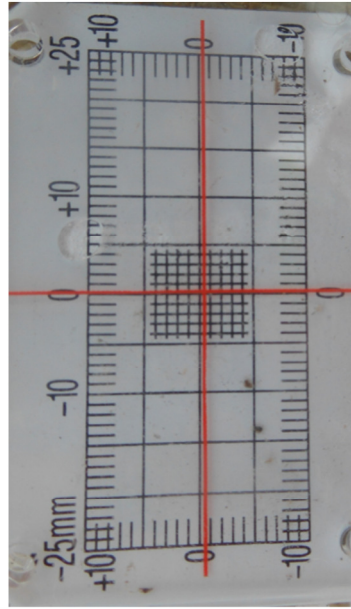
## Endroit 20

DATE	PHOTOS	CROQUIS	MOUVEMENT	REMARQUES
2015-07-16				Installation
2015-08-17	Avant	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-09-02	15	Oui	Aucun	
2015-09-16	15	Oui	Aucun	
2015-09-30	15	Oui	Aucun	
2015-10-14	15	Oui	Très peu < 1 mm	Vertical
2015-10-28	15	Oui	Aucun	
2015-11-11	15	Oui	Aucun	
2015-11-25	15	Oui	Aucun	
2015-12-09	15	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2015-12-16	15	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal
2016-01-06	15	Oui	Aucun	
2016-01-18	2758	Oui	Aucun	
2016-02-02	2781	Oui	Très peu < 1 mm	Horizontal

2015-07-16



2016-02-02



Contrairement aux autres fissuromètres, celui-ci est installé verticalement.

## Résultats globaux

Le nombre de mouvements est sensiblement le même en proportion pour le printemps, l'automne et l'hiver. Sur 116 visites effectuées au printemps, il y a eu 51 mouvements notés, soit 44 % des mouvements. L'été est la saison où il y a le moins de mouvements remarqués (voir le tableau 4 qui suit). Dans le précédent rapport, le printemps était la saison dominante par rapport à la proportion de mouvement. Dans le présent rapport, cette différence n'est pas corroborée par les données.

Mouvement par saison de Février 2015 à Février 2016						
		Printemps	Été	Automne	Hiver	Total
Canadian Malartic	Nombre de mouvements	51	27	58	45	181
	Nombre de visites	116	108	133	111	468
	Pourcentage	44%	25%	44%	41%	

Tableau 4 : Mouvement par saison en fonction des visites de suivis de Géophysique GPR et de Mine Canadian Malartic

Le tableau 5 qui suit est un récapitulatif des mouvements par endroit. Ce tableau combine, pour chaque endroit, les résultats du rapport précédent et ceux de la dernière année. Le mouvement total est résumé ainsi que celui pour les deux axes, soit horizontal et vertical.

Endroits	Période	Commentaires
Endroit 1	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, très peu de mouvement.
		Sur l'axe horizontal : la fissure s'est ouvert de < 1 mm puis s'est refermée. La ligne rouge est à zéro.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
Endroit 2	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, il n'y a eu aucun déplacement.
Endroit 3	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : la fissure s'est ouvert de < 1 mm puis s'est refermée. La ligne rouge est à zéro.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
Endroit 4	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement avec très peu de déplacement. Retour à la position initiale.
		Sur l'axe horizontal : La fissure s'est ouverte de < 1 mm au printemps puis s'est refermée à l'automne.
		Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun mouvement.
Endroit 5	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, peu de mouvement.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1.5 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
Endroit 6	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, peu de mouvement avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
		Sur l'axe horizontal : Peu de mouvement avec très peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun déplacement.
Endroit 7	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec déplacement léger au total.
		Sur l'axe horizontal : la fissure s'est ouvert de < 1 mm puis s'est refermée depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : mouvement léger de < 2.5 mm depuis l'installation.
Endroit 8	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : La fissure s'est ouverte de < 1.5 mm jusqu'en juillet puis s'est refermée à l'automne. Retour à la position initiale.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec déplacement de 1 mm.
Endroit 9	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de 1 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : la fissure s'est ouvert de < 1 mm puis s'est refermée. La ligne rouge est à zéro.
Endroit 10	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
Endroit 11	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation en 2014, il n'y a eu aucun déplacement.
Endroit 12	De février 2015 à février 2016	Depuis l'installation en 2014, il n'y a eu aucun déplacement.
Endroit 13	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de 1 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1.5 mm depuis l'installation.
Endroit 14	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.

Endroits	Période	Commentaires	
Endroit 8	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, très peu de mouvement.	
		Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.	
		Sur l'axe vertical : pas de mouvement depuis l'installation.	
	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, très peu de déplacement. Depuis la réinstallation, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement. Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun déplacement depuis l'installation du 13 août 2015.	
Endroit 9	De 2010 à février 2015	-----	
	De février 2015 à février 2016	Depuis l'installation en août 2015, peu de mouvement avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement. Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun mouvement.	
Endroit 10	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va et vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1 mm depuis l'installation. Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.	
		De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement.
			Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun mouvement.
	Endroit 11	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, très peu de mouvement. Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1 mm depuis l'installation. Sur l'axe vertical : pas de mouvement depuis l'installation.
De février 2015 à février 2016			Depuis le 3 février 2015, peu de mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement. Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun mouvement.
Endroit 12		De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1.5 mm depuis l'installation. Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
	De février 2015 à février 2016		Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec un déplacement maximum de 1.5 mm et un retour à la position initiale. Sur l'axe vertical : Il n'y a eu aucun mouvement.
	Endroit 13	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, peu de mouvement. Sur l'axe horizontal : mouvement de 1.5 mm depuis l'installation. Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
De février 2015 à février 2016			Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale. Sur l'axe horizontal : Il n'y a eu aucun mouvement. Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement et un retour à la position initiale.
Endroit 14		De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, peu de mouvement. Sur l'axe horizontal : mouvement de 1 mm depuis l'installation. Sur l'axe vertical : mouvement de 1 mm depuis l'installation.
	De février 2015 à février 2016		Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total. Sur l'axe horizontal : Un seul mouvement avec très peu de déplacement. Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec un déplacement maximum de 2 mm et un retour à < 1 mm de la position initiale.

Endroits	Période	Commentaires
Endroit 15	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, très peu de mouvement. La fissure s'est refermée très légèrement.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Un seul mouvement avec très peu de déplacement.
Endroit 16	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec déplacement léger au total.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de < 2 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : mouvement de < 1 mm depuis l'installation.
	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement.
Endroit 17	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation en 2010, il n'y a eu aucun déplacement.
	De février 2015 à février 2016	Depuis l'installation en 2010, il n'y a eu aucun déplacement.
Endroit 18	De 2010 à février 2015	Depuis l'installation, mouvement de va-et-vient avec déplacement léger au total.
		Sur l'axe horizontal : mouvement de < 2 mm depuis l'installation.
		Sur l'axe vertical : la fissure s'est ouvert de < 1 mm puis s'est refermée. La ligne rouge est à zéro.
	De février 2015 à février 2016	Depuis le 3 février 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec un retour à la position initiale.
Endroit 19	De 2010 à février 2015	-----
	De février 2015 à février 2016	Depuis l'installation en juillet 2015, mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Mouvement de va-et-vient avec un déplacement maximum de 2 mm et un retour à < 1 mm de la position initiale.
Endroit 20	De 2010 à février 2015	-----
	De février 2015 à février 2016	Depuis l'installation en juillet 2015, peu de mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement au total.
		Sur l'axe horizontal : Mouvement de va-et-vient avec très peu de déplacement.
		Sur l'axe vertical : Un seul mouvement avec très peu de déplacement.

Tableau 5 : Récapitulatif des déplacements par endroits

À cinq endroits dans la ville de Malartic, les fissures sont revenues à leur position de février 2015.

La plupart des déplacements totaux, depuis le rapport de février 2015, sont de l'ordre de moins de 1 mm. En fait, 80 % des déplacements sont dans cet ordre de grandeur. Le tableau 6 montre le nombre d'endroits suivis en fonction des déplacements. Les déplacements totaux se définissent comme la comparaison entre la position des marqueurs sur le fissuromètre en février 2015 avec la position de février 2016.

Type de mouvement	Déplacement total	Nombre de fissuromètre	Pourcentage par type de mouvement
Aucun mouvement	0 mm	3	15%
Très peu de mouvement	< 1 mm	16	80%
Peu de mouvement	< 1.5 mm	1	5%
Léger mouvement	< 2.5 mm	0	0%
Total		20	100%

Tableau 6 : Déplacements totaux pour tous les bâtiments suivis de février 2015 à février 2016

Pour ce qui est des déplacements totaux depuis l'installation des fissuromètres en 2010, on remarque que 41 % d'entre eux se sont déplacés de moins de 1 mm et 29 % ont peu de mouvement (moins de 1.5 mm).

Type de mouvement	Déplacement total	Nombre de fissuromètre	Pourcentage par type de mouvement
Aucun mouvement	0 mm	2	12%
Très peu de mouvement	< 1 mm	7	41%
Peu de mouvement	< 1.5 mm	5	29%
Léger mouvement	< 2.5 mm	2	12%
Autre	3 mm	1	6%
Total		17	100%

Tableau 7 : Déplacements totaux pour les fissuromètres installés sur les bâtiments en 2010

En comparaison, le déplacement maximum se définit comme étant le plus grand déplacement mesuré sur la fissure pendant la période de février 2015 à février 2016.



Type de mouvement	Déplacement maximum	Nombre de fissuromètre	Pourcentage par type de mouvement
Aucun mouvement	0 mm	3	15%
Très peu de mouvement	< 1 mm	11	55%
Peu de mouvement	< 1.5 mm	4	20%
Léger mouvement	< 2.5 mm	2	10%
Total		20	100%

Tableau 8 : Déplacements maximums pour tous les bâtiments suivis de février 2015 à février 2016

On remarque que 55 % des fissures ont très peu d'amplitude de mouvement et 20 % ont une amplitude de moins de 1.5 mm.

Quinze (15) fissures montrent des mouvements de va-et-vient. C'est donc 75 % des fissures qui ont ce type de comportement. La fissure s'ouvre et se referme à répétition. Voir le tableau 9 pour l'ampleur du mouvement.

Type de mouvement	Déplacement	Nombre d'endroit avec mouvement de va-et-vient de la fissure
Très peu de mouvement	< 1 mm	10
Peu de mouvement	< 1.5 mm	3
Léger mouvement	< 2.5 mm	2
Total		15

Tableau 9 : Nombre de fissures avec mouvement de va-et-vient

La figure 5 montre les endroits en fonction des déplacements totaux observés. Ceci permet de constater que ce n'est pas nécessairement les bâtiments les plus près de la Mine Canadian Malartic qui voient leurs fissures avoir les plus grands déplacements.

De plus, dans le rapport « Suivi des fissuromètres » produit par Géophysique GPR le 14 mai 2012 et disponible à l'annexe 1 du rapport « Fissuromètres » de février 2015, il est dit : « Ces mouvements légers sont normaux et s'expliquent par des effets environnementaux (gel et dégel, température, humidité, activités humaines, etc.) qui en général induiront des contraintes à une structure supérieure à celles générées par des dynamitages. Ces effets environnementaux peuvent par conséquent faire varier la dimension de ces fissures dans le temps. »

Notons que le qualificatif « léger » dans le rapport de Géophysique GPR est différent de celui utilisé dans le présent rapport.



Selon une étude d'Oriard en 2004 portant sur les effets environnementaux sur les structures, un écart des températures extérieures de 27 °F équivaut à des vibrations de plus de 200 mm/s. À titre de comparaison, la norme pour les sautages effectués par Mine Canadian Malartic est de 12.7 mm/s et la moyenne des sautages enregistrée par le sismographe situé le plus près des opérations se situe à environ 5mm/s pour 2015. Un écart de 35 % de l'humidité extérieure correspond à des vibrations de plus de 125 mm/s. Même un écart dans la vitesse du vent a une influence, 37 km/h équivaut à des vibrations de 50 mm/s. Tous ces effets sont nettement au-dessus de la norme pour les sautages et des vibrations mesurées par les sismographes légaux situés dans la ville de Malartic.



## Conclusion

Présentement, 20 fissuromètres ont été installés sur 15 résidences et commerces de la ville de Malartic. Par rapport à l'an passé, c'est trois de plus installés sur deux résidences.

La majorité des mouvements des fissures se produisent au printemps, à l'automne et à l'hiver. L'été est la saison avec le moins de mouvement des fissuromètres. Les facteurs environnementaux comme les écarts de température, d'humidité et de vitesse de vent ont des effets importants sur les structures. Par exemple, un écart de température de 27 °F équivaut à des vibrations de plus de 200 mm/s. Rappelons que la norme pour les sautages est de 12.7 mm/s.

Les déplacements totaux sont à moins de 1 mm dans 80 % des cas. De plus, trois fissuromètres ne montrent aucun déplacement. Rappelons que le déplacement total est la différence entre les lectures de février 2015 et de février 2016. Notons également qu'un déplacement de moins de 1 mm équivaut à très peu de mouvement.

Le déplacement maximum se définit comme étant le plus grand déplacement parcouru sur la fissure pendant la période de février 2015 à février 2016. Donc, depuis février 2015, c'est la somme de tous les mouvements mesurés. Cela tient compte de l'ouverture et/ou de la fermeture des fissures pendant ce temps. Remarquons que 55 % des déplacements maximums sont de moins de 1 mm. De plus, les fissures ne sont pas demeurées ouvertes, 5 des 6 fissures avec peu (< 1.5 mm) et de légers (< 2.5 mm) mouvements se sont refermées à moins de 1 mm.

Depuis 2010, 12 % des fissuromètres ne montrent aucun déplacement, 41 % ont très peu de mouvement soit moins de 1 mm, 29 % avec peu de mouvement soit moins de 1.5 mm et 12 % ont un déplacement de moins de 2.5 mm. Un fissuromètre a eu un déplacement de 3 mm.

Mine Canadian Malartic a l'intention de poursuivre le suivi des fissuromètres.

Auteure : Josée Couture, ing

Numéro OIQ : 117 310

Avril 2016

## Références

J. Couture, « Fissuromètres »; Février 2015

F. Trépanier, « Suivi des fissuromètres » produit par Géophysique GPR; 14 mai 2012

L. L. Oriard, « Effet de l'environnement sur les structures »; 2004