

LOCHWILLER – ANALYSE DES MESURES TOPOGRAPHIQUES	
Rédacteur : S. VICENTIN	Entité : DRP/DPSM/UTAM EST
Projet : Lochwiller - Mesures topographiques - AM16EST44	Numéro : I04030801
Objet : Résultats de la campagne de mesures du 29/09/2016	
Diffusion interne : R. COSQUER, N. KOEBERLE, L. SEMMELBECK, C. BOCQUILLON, R. FISCHER	
Diffusion externe : DREAL Grand-Est : AF. LE CLEZIO-CORON, P. HANOCQ, A. GELIN, G. WOLF.	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : N. KOEBERLE	

1. Contexte général et historique

La commune de Lochwiller (67) fait l'objet de mesures topographiques (nivellement et translation) suite à des désordres observés sur les façades des maisons ainsi que sur la chaussée au niveau du lotissement Weingarten. Cinq campagnes ont été réalisées en 2013 dans le cadre de l'expertise judiciaire (premier levé faisant office de référence : **le 7 mars 2013**).

En **2014**, le réseau est alors constitué de 44 repères, 19 anciens points issus de la procédure judiciaire et 25 nouveaux points. Le repère R1014 a été supprimé car il était en doublon du point R1013 distant d'un mètre. Le levé de référence pour ce réseau étendu date du **17 avril 2014**.

En **2015**, à la demande de la DREAL Alsace, 12 nouveaux repères ont été implantés et mesurés à compter du levé du **29 septembre**, conformément au rapport Géodéris E2015/127DE – 15ALS33010. Ils sont numérotés de R1051 à R1062. Ce levé sera considéré comme la référence pour le calcul des valeurs cumulées sur ces 12 repères.

A noter que 7 repères matérialisés par des piquets qui présentaient des signes de dégradations ont été remplacés lors de la campagne du 29 septembre (matérialisation par bornes vissées). Ces repères ont été renommés R1013 bis, R1023 bis, R1024 bis, R1034 bis, R1035 bis, R1036 bis et R1045 bis.

La fréquence des levés est bimestrielle. Une campagne de mesures supplémentaire a été réalisée le 22 juin 2016, à titre exceptionnel, suite aux fortes intempéries du 8 juin dernier sur la région (saisine DREAL. n°2016-0616-1).

Afin de préciser les tendances d'évolution des repères en place, des calculs de mouvements sont également effectués par rapport au levé précédent (en général 2 mois).

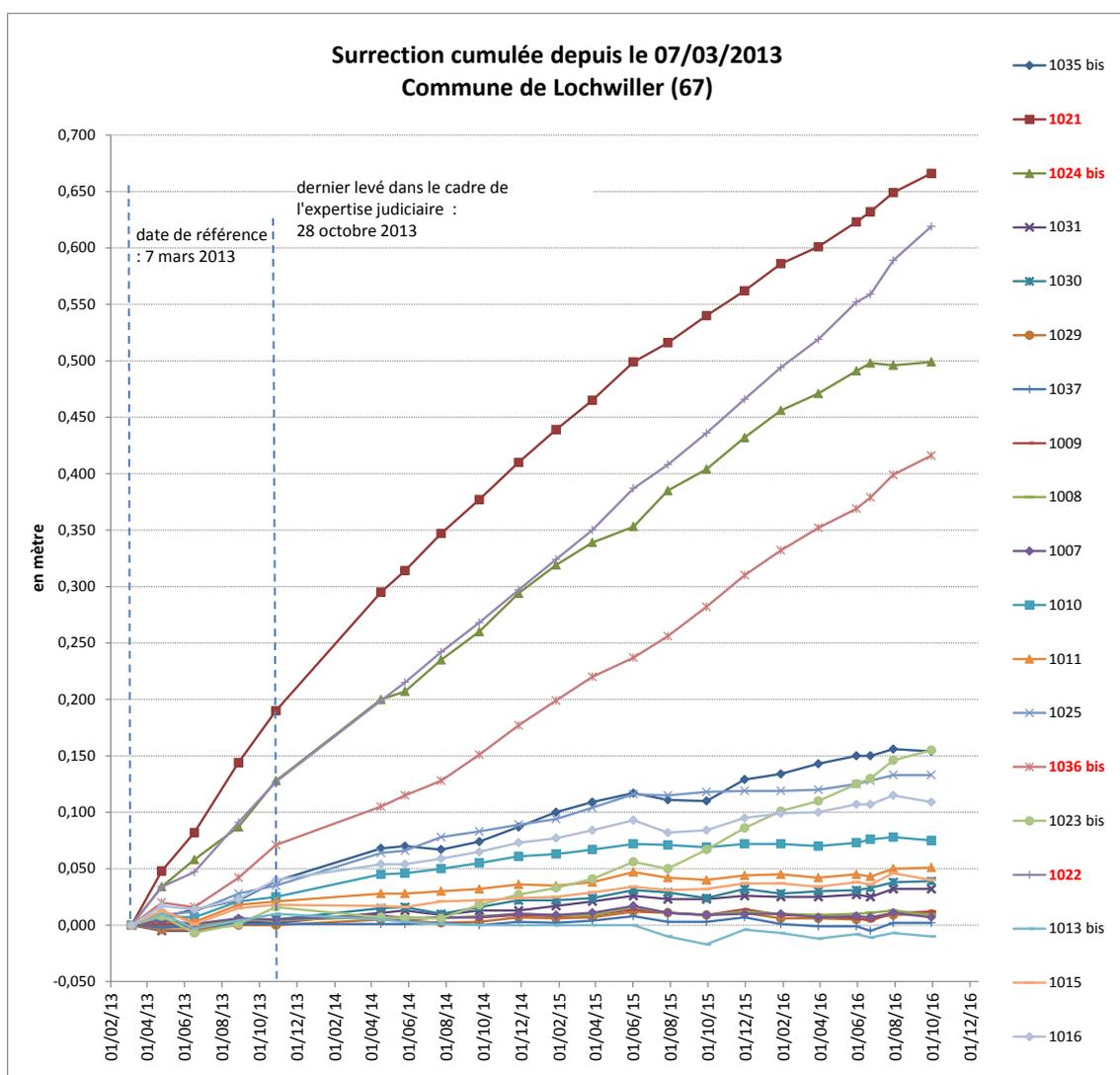
Enfin, pour chaque calcul de déplacement cumulé (ΔXY), le gisement¹ (ou l'azimut) du vecteur, défini par le point de référence et le dernier point mesuré, est déterminé.

2. Campagne n°17 du 29 septembre 2016 : Résultats et commentaires

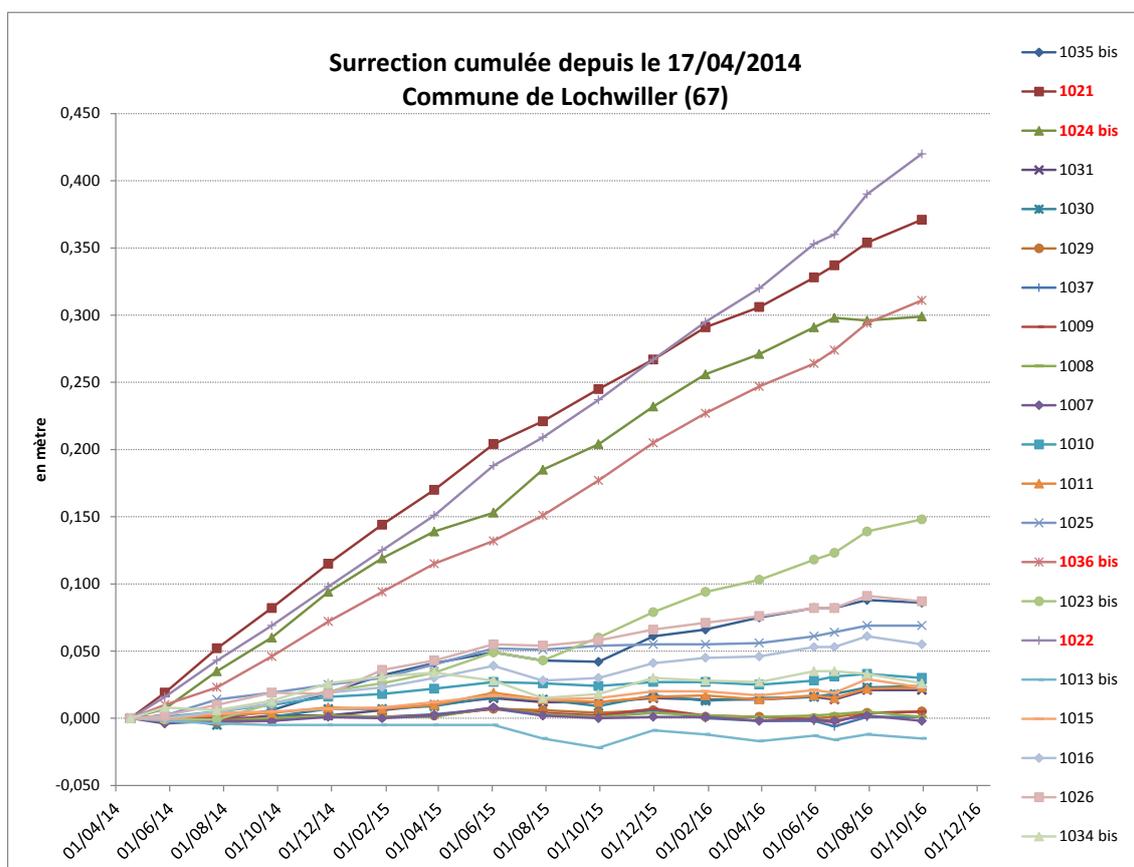
La campagne s'est déroulée le 29 septembre 2016. Le réseau est aujourd'hui constitué de 56 repères. Tous les repères ont été relevés.

a. Mouvements verticaux (DZ) des repères au niveau du lotissement

Les graphes ci-après illustrent l'évolution des mouvements verticaux au niveau du lotissement (valeurs cumulées par rapport aux références du 07/03/2013 et du 17/04/2014).



¹ Le **gisement** d'une direction est l'angle que fait cette direction avec le Nord géographique. Il est compté de 0 à 400 grades dans le sens des aiguilles d'une montre (synonyme d'azimut).



On constate que le phénomène de surrection se poursuit sur les points remarquables : R1021, R1022, R1024 bis et R1036 bis (repères présentant les mouvements les plus significatifs par rapport aux dates de référence du 7 mars 2013 et du 17 avril 2014). Les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous en précisant les tendances vis-à-vis de la campagne précédente.

	Cumulé (référence au 07/03/13)	Cumulé (référence au 17/04/14)	Tendance (partiel) (référence au 29/07/16)
R 1021	66,6 cm	37,1 cm	+ 1,7 cm
R 1022	61,9 cm	42,0 cm	+ 3,0 cm
R 1024 b	49,9 cm	29,9 cm	+ 0,3 cm
R 1036 b	41,6 cm	31,1 cm	+ 1,7 cm

La valeur maximale cumulée en référence au levé du 7 mars 2013 atteint 66,6 cm sur le point R1021 (+1,7 cm par rapport à la campagne du 29 juillet 2016). Ce dernier montre une surrection de 37,1 cm par rapport au levé du 17/04/2014. La valeur maximale par rapport à cette référence est mesurée sur le repère R1022 (42 cm).

La plus forte tendance à la surrection (partiel) est observée sur le repère R1022 (+3,0 cm sur 2 mois). Le repère R1024 bis est quasi stable depuis la campagne de juin 2016. La campagne du 29 septembre 2016 indique également des tassements de très faibles amplitudes (6 mm au maximum sur le partiel), situation qui avait déjà été observée sur la

campagne de juillet 2015. Ces mouvements épisodiques étaient alors attribués aux conditions climatiques.

b. Mouvements verticaux (DZ) des repères au niveau du verger au sud-est du lotissement

Le tableau ci-dessous reprend les repères mesurés depuis septembre 2015 (extension du réseau) présentant les mouvements verticaux les plus significatifs. La référence pour les résultats en cumulés correspond au levé du 29 septembre 2015 (cumulé sur 12 mois). Une tendance vis-à-vis de la campagne précédente est également indiquée.

	Cumulé (réf. au 29/09/15)	Tendance (partiel) (réf. au 29/07/16)
R 1053	2,7 cm	- 0,8 cm
R 1055	1,2 cm	- 2,1 cm
R 1056	5,4 cm	- 1,3 cm
R 1057	11,7 cm	+ 0,8 cm
R 1058	5,8 cm	+ 0,4 cm
R 1059	0,9 cm	- 0,8 cm

Tous les repères au niveau du verger indiquent des tassements compris entre 0 et -2,1 cm (partiel) hormis les points R1057 (+0,8 cm) et R1058 (+0,4 cm) qui montrent une surrection. Le repère R1055, qui se situe sur le versant sud du verger, présente l'affaissement le plus important par rapport à la mesure précédente (-2,1 cm). Le faible déplacement mesuré sur ce point (0,8 cm) indique qu'il s'agit plutôt d'un tassement (phénomène climatique).

Les repères R1056 et R1057, situés de part et d'autre de la zone de crevasses qui traverse une partie du verger, présentent les valeurs en cumulées les plus importantes (respectivement 5,4 et 11,7 cm). On notera par ailleurs que les repères situés à l'est de la crevasse sont en surrection (R1057 et R1058), ceux à l'ouest en tassement (R1053, R1055 et R1056). Ces mouvements contribuent probablement à un désaffleurement de la crevasse.

Ces résultats de mesures confirment que des mouvements affectent le sud-est de la commune et plus particulièrement au niveau de la zone de crevasses.



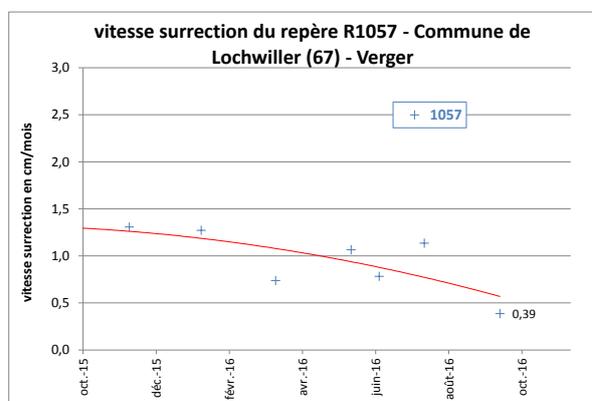
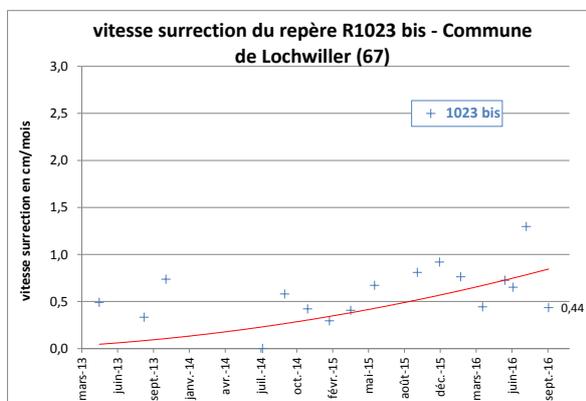
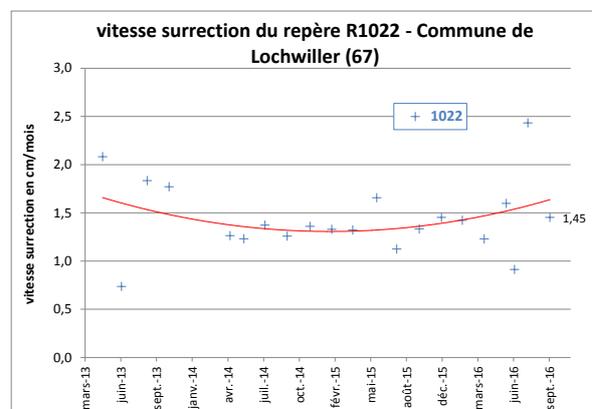
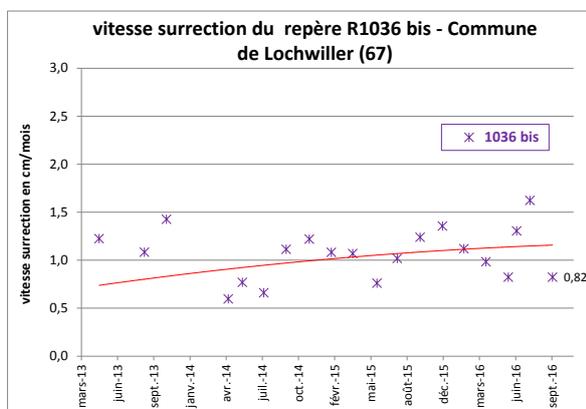
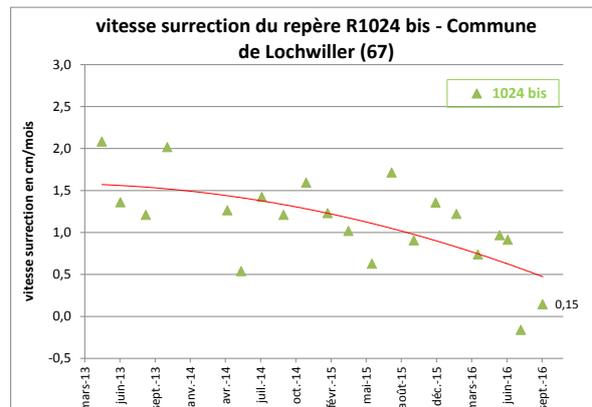
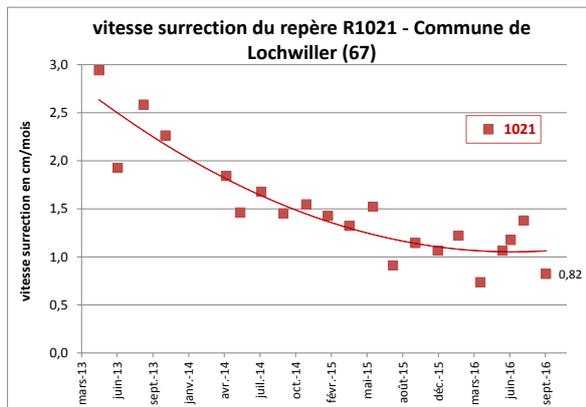
Situation des crevasses (photo prise le 30 septembre 2015)

c. Calcul des vitesses des mouvements verticaux (DZ)

Afin de disposer d'une bonne approche de la tendance évolutive des mouvements verticaux, un calcul des vitesses a été effectué entre les différentes campagnes de mesures sur les quatre repères remarquables (R1021, R1022, R1024 bis et R1036 bis) ainsi que sur le repère R 1023 bis et R 1057 qui montrent des vitesses significatives. Les résultats sont reportés dans les six graphes ci-dessous.

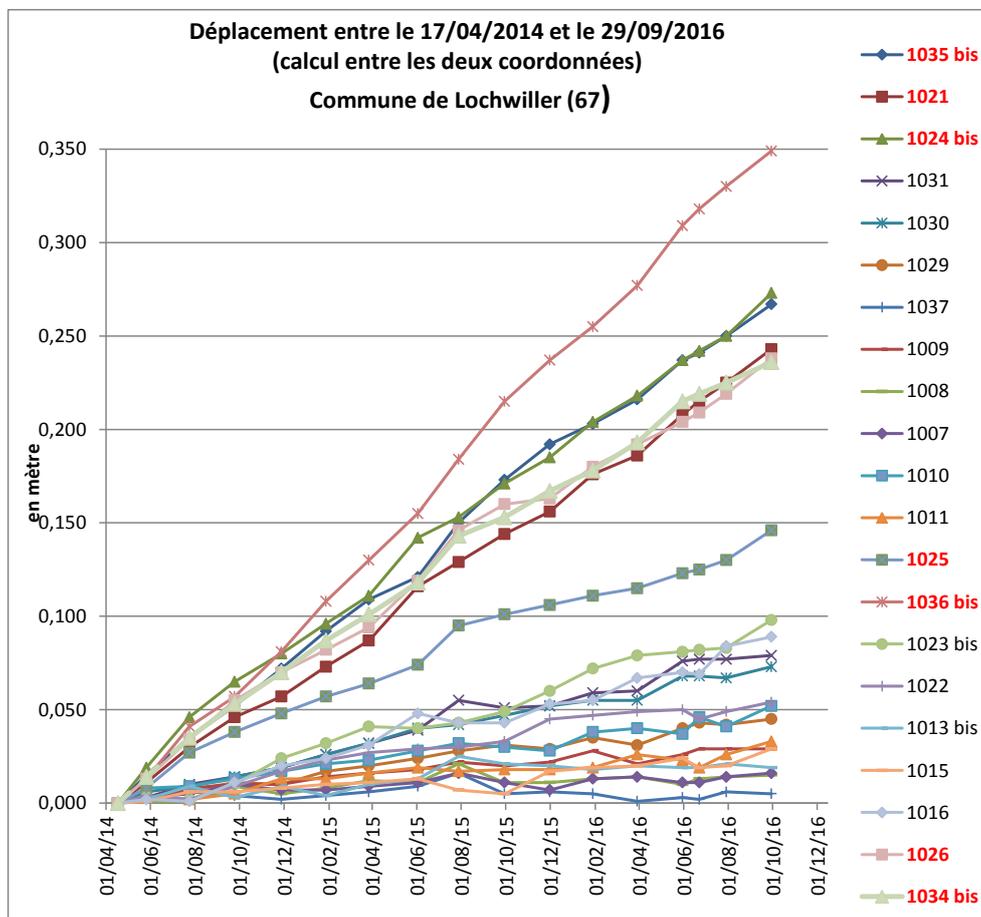
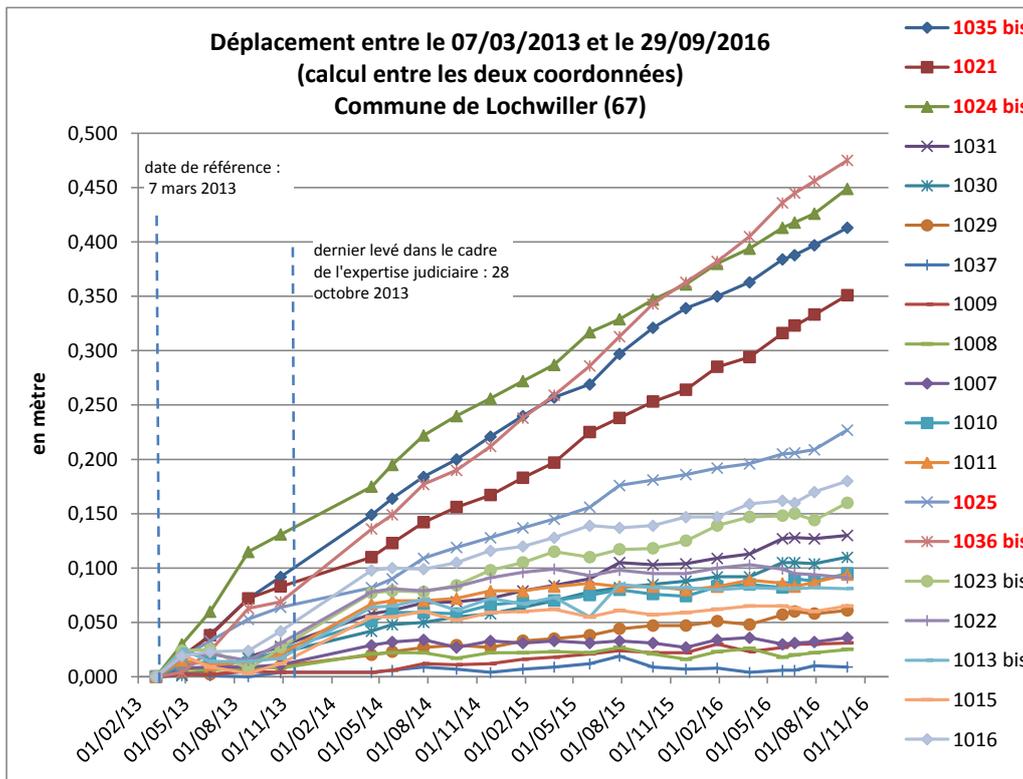
La vitesse actuelle est calculée sur la base des deux dernières campagnes. Elle se situe entre 0,15 et 1,5 cm/mois. Sur les six graphiques on observe :

- pour le repère R1021, après une baisse régulière de la vitesse de mars 2013 à septembre 2015, on assiste à une tendance à la stabilité,
- une tendance à la stabilité des repères R1036 bis et R1022,
- une tendance à la baisse pour le repère R1024 bis et le 1057 (verger),
- une tendance à la hausse pour le repère R1023 bis.



d. Déplacements horizontaux (DX Y) des repères au niveau du lotissement

Les graphes ci-après illustrent l'évolution des déplacements horizontaux (valeurs cumulées par rapport aux références du 07/03/2013 et du 17/04/2014). Les valeurs correspondent à l'écart entre le point de référence et le point mesuré.



On constate que les déplacements horizontaux se poursuivent. Le tableau ci-dessous indique les repères présentant les déplacements les plus significatifs en cumulé par rapport aux deux dates de référence. Il propose une tendance vis-à-vis de la campagne précédente. Il précise également le gisement du déplacement (par rapport au nord géographique) :

	Cumulé (réf. au 07/03/13)	Cumulé (réf. au 17/04/14)	Tendance (partiel) (réf. au 29/07/16)	Gis. (en grade) (réf. au 17/04/14)
R 1024 bis	44,9 cm	27,3 cm	2,3 cm	309
R 1036 bis	47,5 cm	34,9 cm	1,9 cm	260
R 1026	(nouveau point)	23,8 cm	1,9 cm	291
R 1034 bis	(nouveau point)	23,6 cm	1,1 cm	260
R 1035 bis	41,3 cm	26,7 cm	1,7 cm	266
R 1021	35,1 cm	24,3 cm	1,8 cm	280
R 1023 bis	16,0 cm	9,8 cm	1,5 cm	44
R 1025	22,7 cm	14,6 cm	1,7 cm	339
R 1010	9,5 cm	5,2 cm	1,1 cm	383

La valeur maximale cumulée en référence au levé du 7 mars 2013 atteint 47,5 cm sur le point R1036 bis (+1,9 cm par rapport à la campagne précédente). Ce dernier montre un déplacement de 34,9 cm par rapport au levé du 17/04/2014 et représente la valeur maximale par rapport à cette référence.

Le déplacement partiel (par rapport au levé précédent du 29 septembre 2016, c'est-à-dire sur 2 mois) le plus important est observé sur le repère R1024 bis (2,3 cm).

L'azimut des déplacements observé sur la carte « Cumul depuis le 17/04/2014 » est inchangé et généralement orienté :

- ouest / sud-ouest pour les points R1024 bis, R1036 bis, R1026, R1034 bis, R1035 bis, R1021,
- nord / nord-est pour les points R1022, R1023 bis, R1010 et R1016,
- nord-ouest pour le point R1025.

e. Déplacements horizontaux (DX Y) des repères au niveau du verger au sud-est du lotissement

Le tableau ci-dessous reprend les repères mesurés depuis septembre 2015 (extension du réseau) présentant les déplacements les plus significatifs. La référence pour les résultats en cumulés correspond au levé du 29 septembre 2015 (cumulé sur 12 mois). Le gisement du déplacement est calculé pour ces valeurs. Les tendances vis-à-vis de la campagne précédente sont également indiquées.

	Cumulé (réf. au 29/09/15)	Tendance (réf. au 29/09/16)	Gis. Réf. au 29/09/15)
R 1053	8,6 cm	1,4 cm	246
R 1055	4,5 cm	0,8 cm	211

R 1056	11,3 cm	1,2 cm	262
R 1057	2,9 cm	0,3 cm	61
R 1058	4,5 cm	2,2 cm	69
R 1059	2,9 cm	1,9 cm	7
R 1060	2,6 cm	1,6 cm	10
R 1062	0 cm	1,4 cm	-

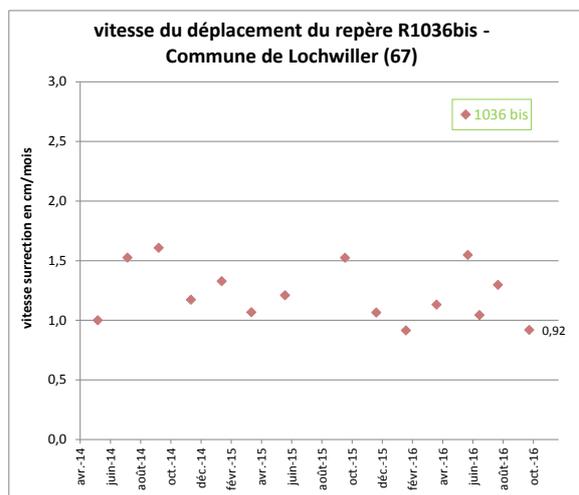
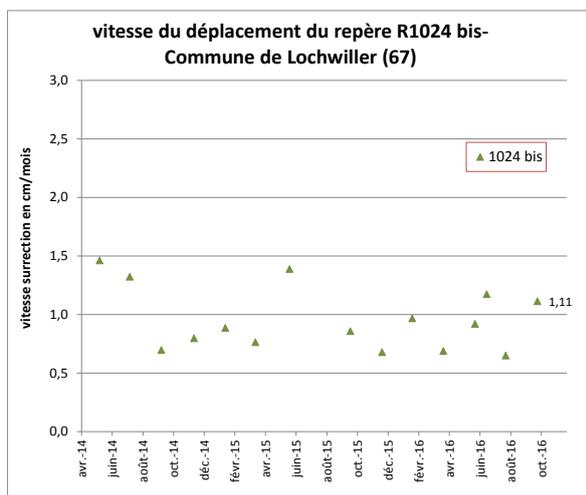
Les déplacements sont compris entre 0 et 11,3 cm en valeurs cumulées sur 12 mois avec une tendance comprise entre 0,3 et 2,2 cm (partiel sur 2 mois).

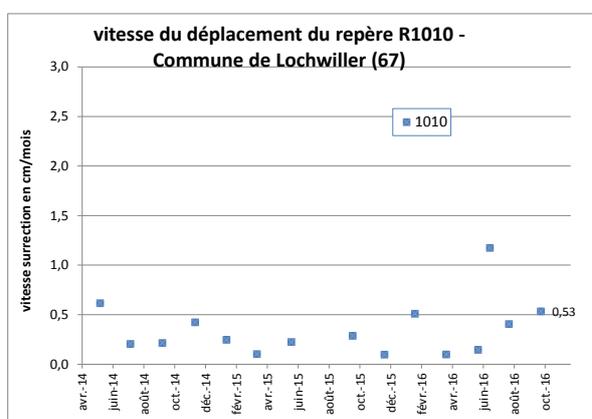
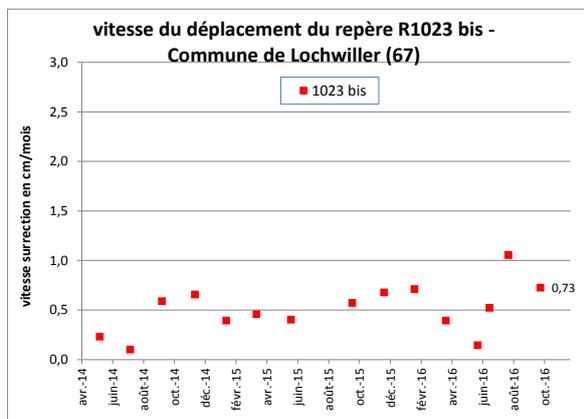
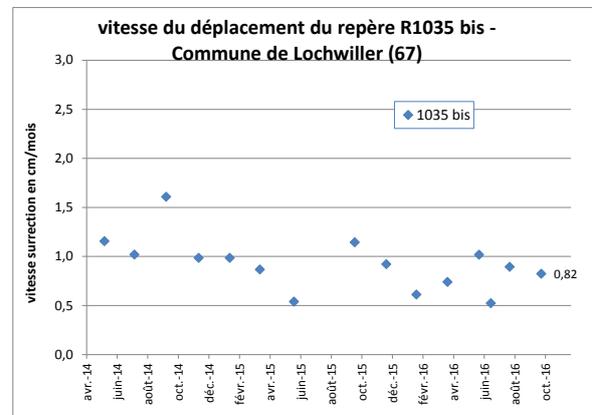
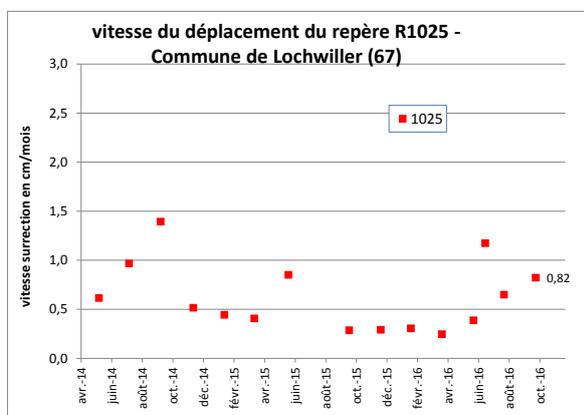
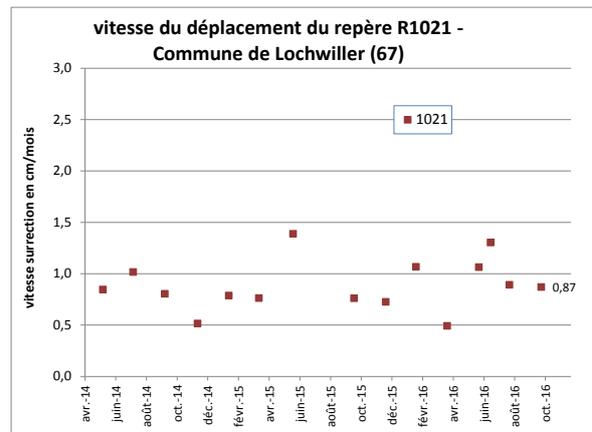
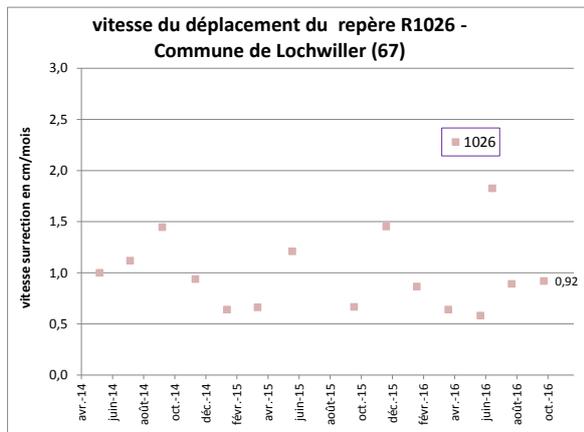
L'azimut des déplacements est présentée sur la carte « Cumul depuis le 17/04/2014 ». Sur cette dernière, on observe des directions des déplacements inchangées et orientées sud / sud-ouest pour les points R1053, R1055 et R1056 et nord / nord-est pour les points R1057, R1058, R1059 et R1060. On peut raisonnablement penser que ces mouvements de directions opposés sont à l'origine des crevasses et que ces dernières seront probablement amenées à évoluer dans le futur.

f. Calcul des vitesses des déplacements horizontaux (DXY)

Afin de disposer d'une bonne approche de la tendance évolutive des mouvements horizontaux, un calcul des vitesses a été effectué entre les différentes campagnes de mesures sur les repères les plus remarquables. Les résultats sont reportés dans les graphes ci-dessous.

La vitesse actuelle sur ces points se situe entre 0.5 et 1,1 cm/mois.





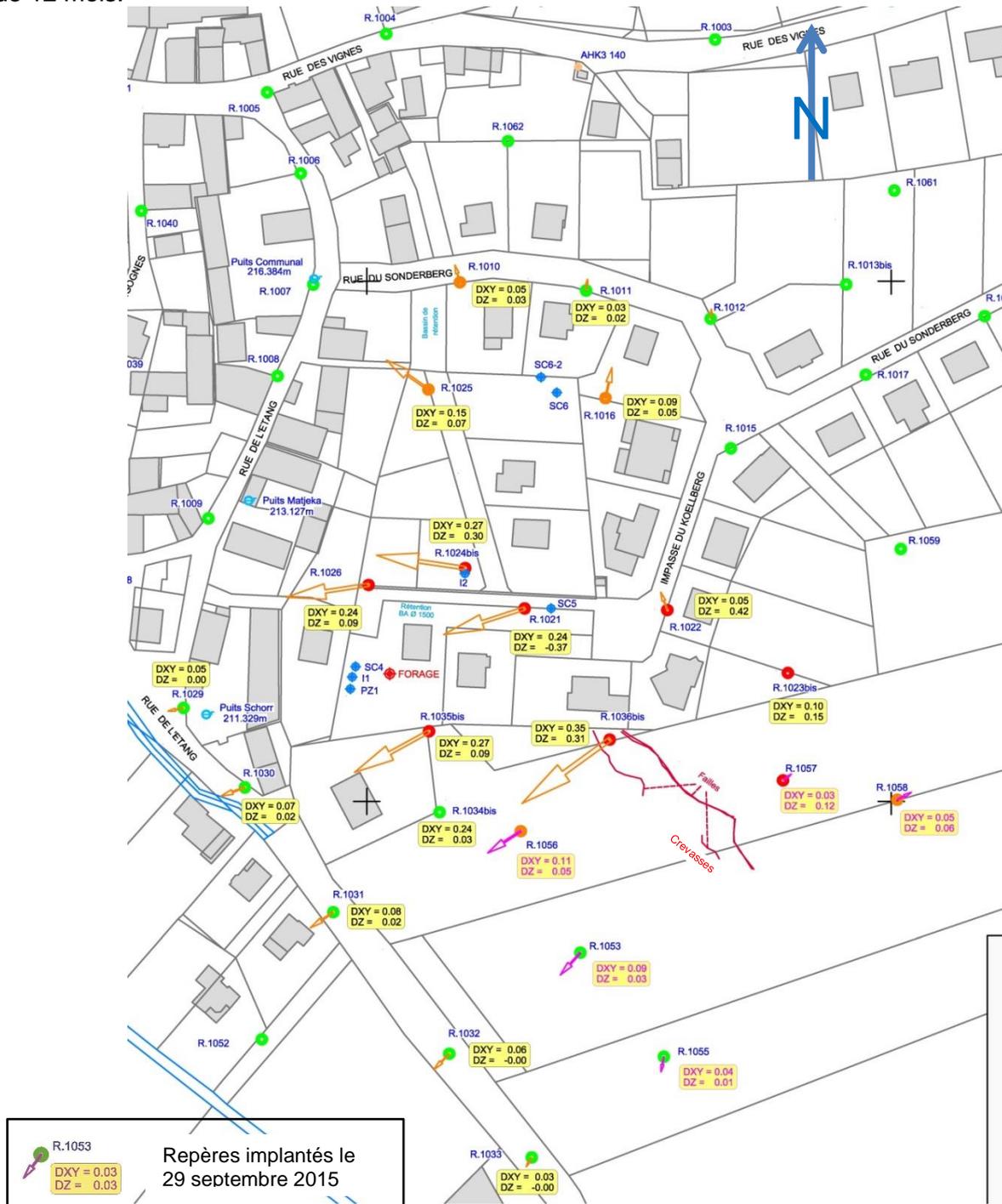
g. Extension du phénomène au droit du lotissement

Le plan « Cumul depuis le 17 avril 2014 » précise les repères concernés par un mouvement \geq à 2 cm, qu'il soit de surrection (vertical DZ) ou de translation (horizontal DXY) entre le 17 avril 2014 et le 29 septembre 2016. Il définit, au droit du lotissement, la **zone actuelle de mouvement**.

Le plan « Cumul depuis le 03 mars 2013 » permet de délimiter la zone concernée par des mouvements du sol depuis la première campagne de mesure.

Les résultats de la campagne du septembre 2016 ne montrent pas d'extension du phénomène de surrection au droit du lotissement. La zone concernée par les mouvements reste limitée entre les rues de Sonderberg au nord et de l'Etang à l'ouest et au sud (voir plan ci-dessous).

Les mesures effectuées sur les nouveaux repères situés au niveau du verger au sud-est du lotissement montrent une surrection des terrains de 11,3 cm au maximum sur une période de 12 mois.



Extrait du plan Cumul depuis le 17 avril 2014

h. Plans et mesures

Les plans et le fichier des mesures réalisées le 29/09/2016 sont fournis en annexes.

i. Conclusion

Les résultats du levé topographique (altitudes et planimétrie) de la campagne du 29 septembre 2016 indiquent :

- Une poursuite des mouvements de surrection du sol mesurés au niveau des repères remarquables R1021, R1022, R1024 bis et R1036 bis. Pour ces repères, on note que la vitesse de surrection se situe entre 0,15 et 1,5 cm par mois, (vitesse calculée entre le 29 juillet et le 29 septembre 2016). On rappellera qu'elle atteignait 3 cm au printemps 2013 pour le repère R1021. La valeur maximale de surrection (repère R1021) est de + 66,6 cm en référence au levé du 7 mars 2013 et de + 37,1 cm en référence au levé du 17 avril 2014. Le repère R1022 présente la plus forte tendance en référence au levé du 30 juillet 2016 (+3,0 cm sur 2 mois). On notera toutefois sur le calcul des mouvements partiels (sur une période de 2 mois) des tassements de faibles amplitudes (<21 mm). Les mêmes observations avaient été relevées lors de la campagne de juillet 2015. Ces mouvements épisodiques étaient alors attribués aux conditions climatiques. ;
- Une poursuite des déplacements horizontaux avec une valeur maximale sur le repère R1036bis de 47,5 cm en référence au levé du 7 mars 2013 et de 34,9 cm en référence au levé du 17 avril 2014 selon un même azimuth (ouest à sud-ouest). Le repère R1024bis présente la plus forte tendance en référence au levé du 30 juillet 2016 (+2,3 cm sur 2 mois). Comme pour les mouvements verticaux, des vitesses de déplacement ont été calculées. Elles se situent entre 0,5 et 1,1 cm/mois (vitesse calculée entre le 29 juillet et le 29 septembre 2016);
- Une zone impactée, au droit du lotissement, toujours limitée entre la rue de Sonderberg au nord et la rue de l'Etang à l'ouest et au sud (pas d'évolution remarquable par rapport à la situation du 30 juillet 2016) (voir extrait du plan ci-dessus) ;
- Des mouvements significatifs (± 2 cm) sur certains repères implantés en septembre 2015 au sud-ouest du lotissement (surrection / tassement).