

<b>LOCHWILLER – ANALYSE DES MESURES TOPOGRAPHIQUES</b>	
Rédacteur : S. VICENTIN	Entité : DRP/DPSM/UTAM EST
Projet : Lochwiller - Mesures topographiques - AM16EST44	Numéro : I04030801
Objet : <b>Résultats de la campagne de mesures du 29/07/2016</b>	
Diffusion interne : R. COSQUER, N. KOEBERLE, L. SEMMELBECK, C. BOCQUILLON	
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 ( $\Delta XY$ ), le gisement<sup>1</sup> (ou l'azimut) du vecteur, défini par le point de référence et le dernier point mesuré, est déterminé.

<sup>1</sup> 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).

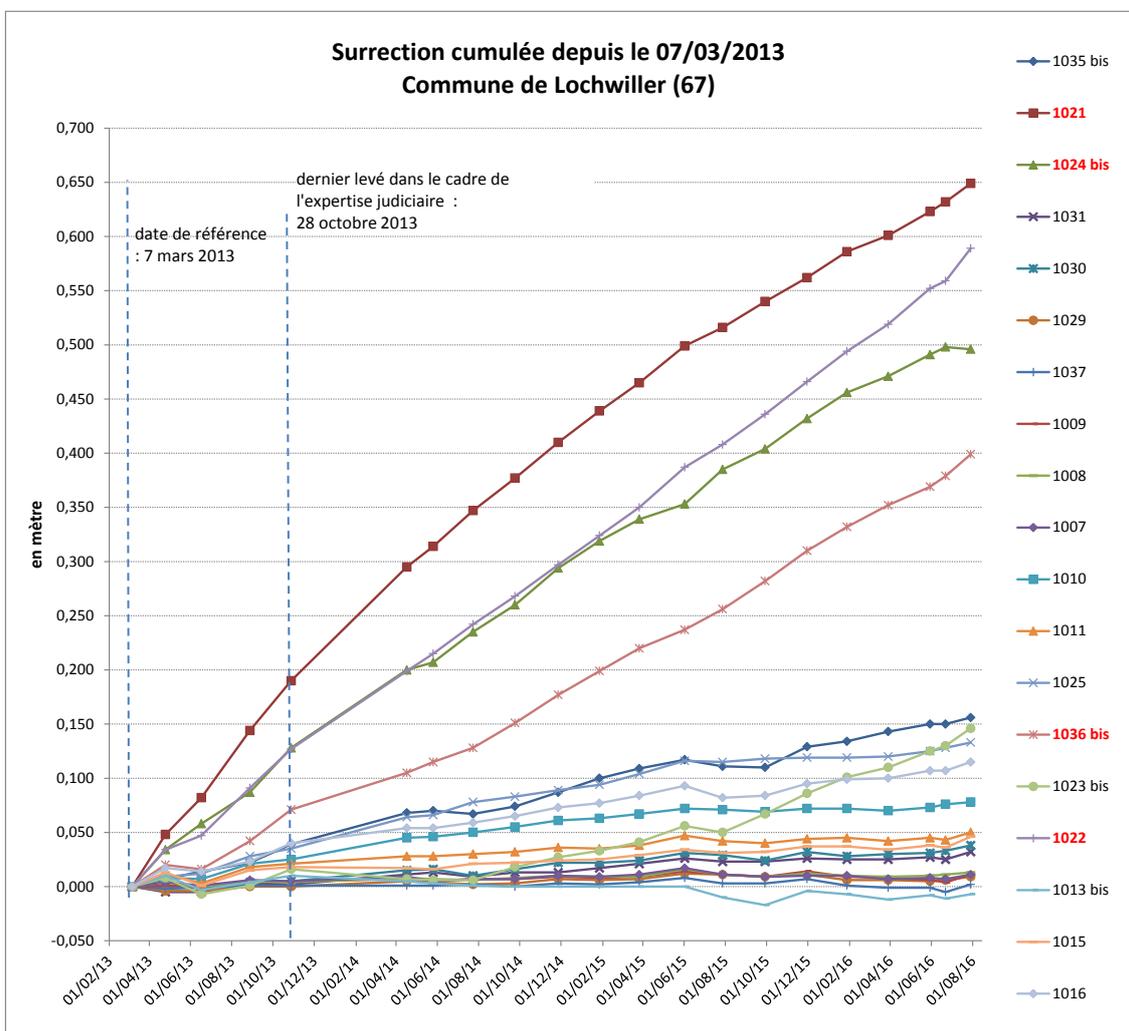
## 2. Campagne n°16 du 29 juin 2016 : Résultats et commentaires

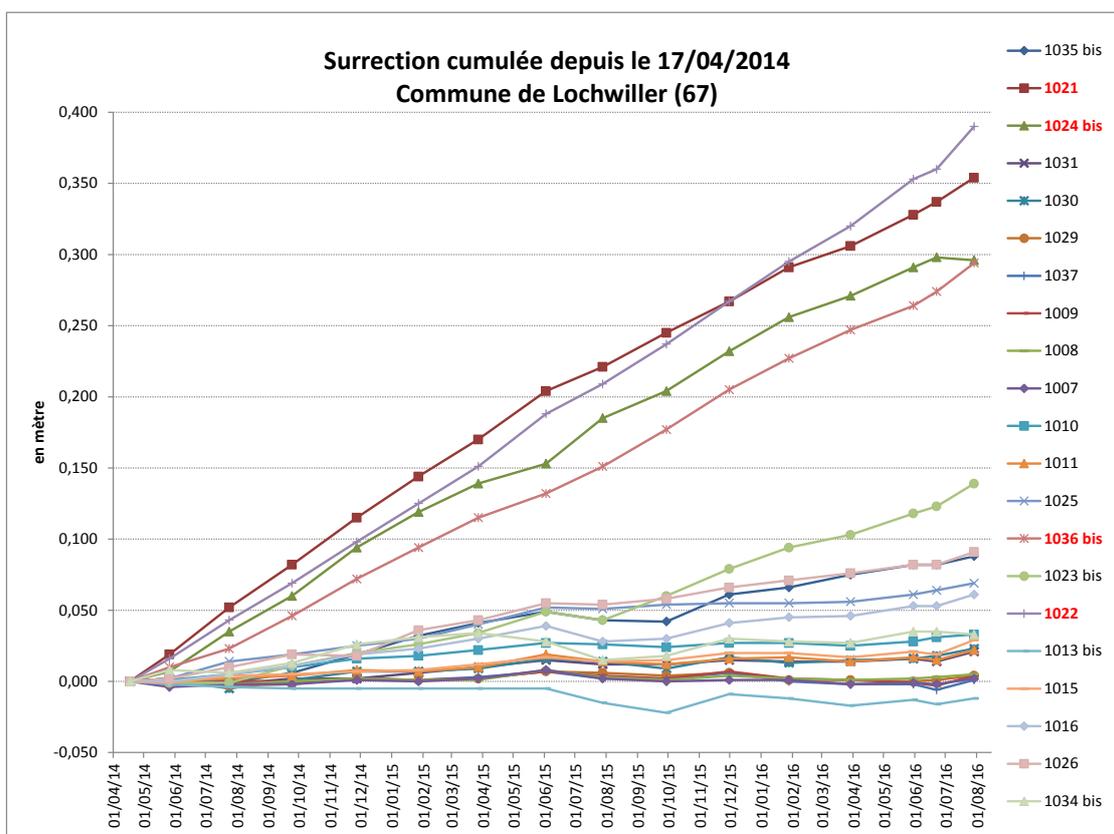
La campagne s'est déroulée le 29 juillet 2016, soit 5 semaines après le levé supplémentaire demandé par la DREAL suite aux fortes intempéries du 8 juin. Ce dernier a été effectué le 22 juin 2016.

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).





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 (campagne exceptionnelle du 22/06/2016) ainsi que de la campagne du 30/05/2016 (contractuelle).

	Cumulé (référence au 07/03/13)	Cumulé (référence au 17/04/14)	Tendance (partiel) (référence au 22/06/16)	Tendance (partiel) (référence au 30/05/16)
R 1021	64,9 cm	35,4 cm	+ 1,7 cm	+ 2,6 cm
R 1022	58,9 cm	39,0 cm	+ 3,0 cm	+ 3,7 cm
R 1024 b	49,6 cm	29,6 cm	- 0,2 cm	+ 0,5 cm
R 1036 b	39,9 cm	29,4 cm	+ 2,0 cm	+ 3,0 cm

La valeur maximale cumulée en référence au levé du 7 mars 2013 atteint 64,9 cm sur le point R1021 (+2,6 cm par rapport à la campagne du 30 mai 2016). Ce dernier montre une surrection de 35,4 cm par rapport au levé du 17/04/2014. La valeur maximale par rapport à cette référence est mesurée sur le repère R1022 (39 cm).

La plus forte tendance à la surrection (partiel) est observée sur le repère R1022 (+3,7 cm sur 2 mois).

Le repère R1024 bis est quasi stable. Cette situation sera être vérifiée lors du prochain levé.

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 10 mois). Une tendance vis-à-vis de la campagne précédente (campagne exceptionnelle du 22/06/2016) ainsi que de la campagne du 30/05/2016 (contractuelle) sont également indiquées.

	Cumulé (réf. au 29/09/15)	Tendance (partiel) (réf. au 22/06/16)	Tendance (partiel) (réf. au 30/05/16)
R 1053	3,5 cm	-0,2 cm	-0,2 cm
R 1055	3,3 cm	-0,5 cm	-0,4 cm
R 1056	6,7 cm	0,5 cm	0,8 cm
<b>R 1057</b>	<b>10,9 cm</b>	1,4 cm	<b>2,0 cm</b>
R 1058	5,4 cm	0,7 cm	1,2 cm

Les mouvements verticaux des repères significatifs au niveau du verger sont compris entre 3,3 et 10,9 cm en valeurs cumulées sur 10 mois avec une tendance comprise entre -0,4 et 2 cm (partiel sur deux mois).

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 6,7 et 10,9 cm).

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



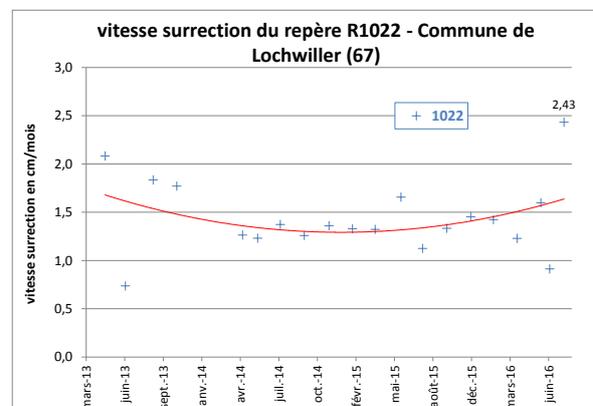
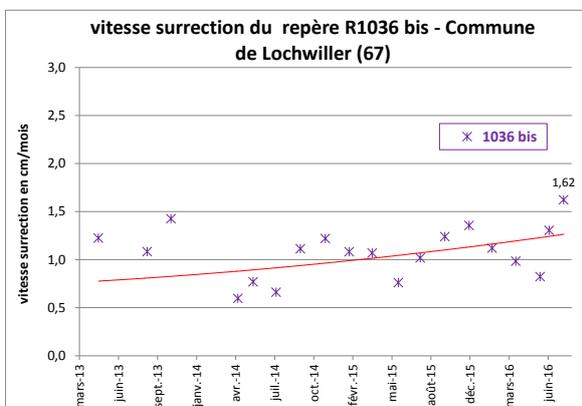
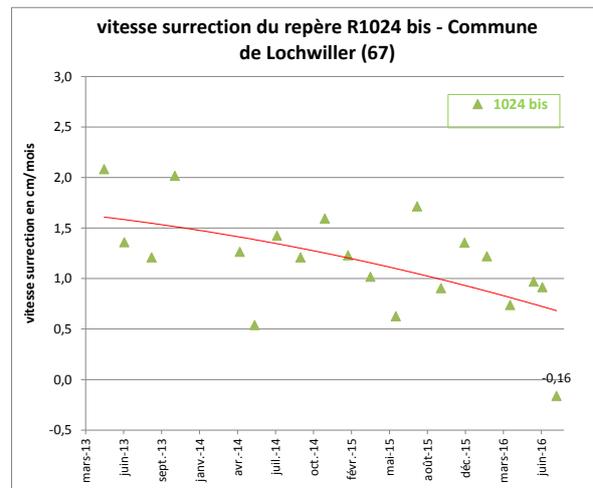
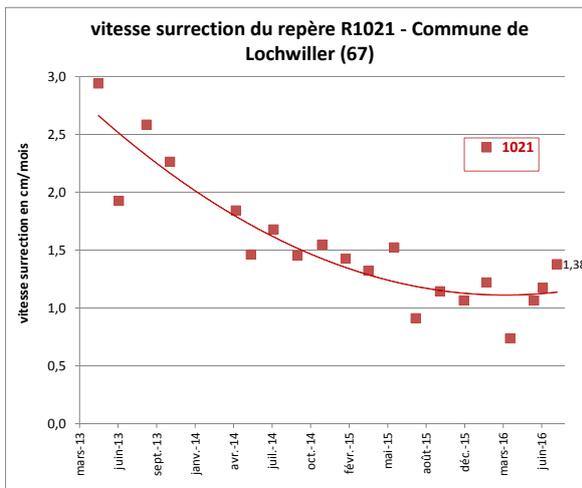
Situation des crevasses (photo prise le 30 septembre 2015)

### 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. Les résultats sont reportés dans les quatre graphes ci-dessous.

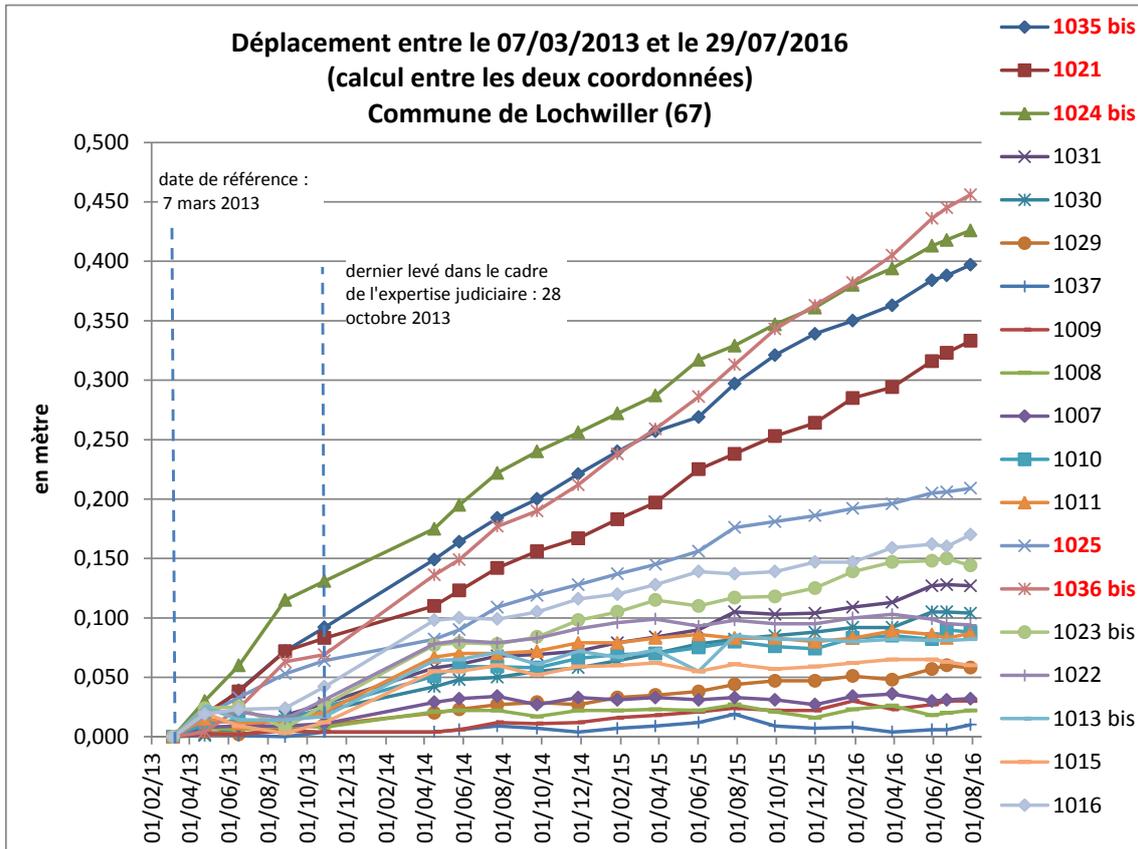
**La vitesse actuelle est calculée sur la base des deux dernières campagnes (du 22 juin et du 29 juillet 2016, c'est-à-dire sur 5 semaines). Elle se situe entre 0 et 2,4 cm/mois. Sur les quatre graphiques on observe :**

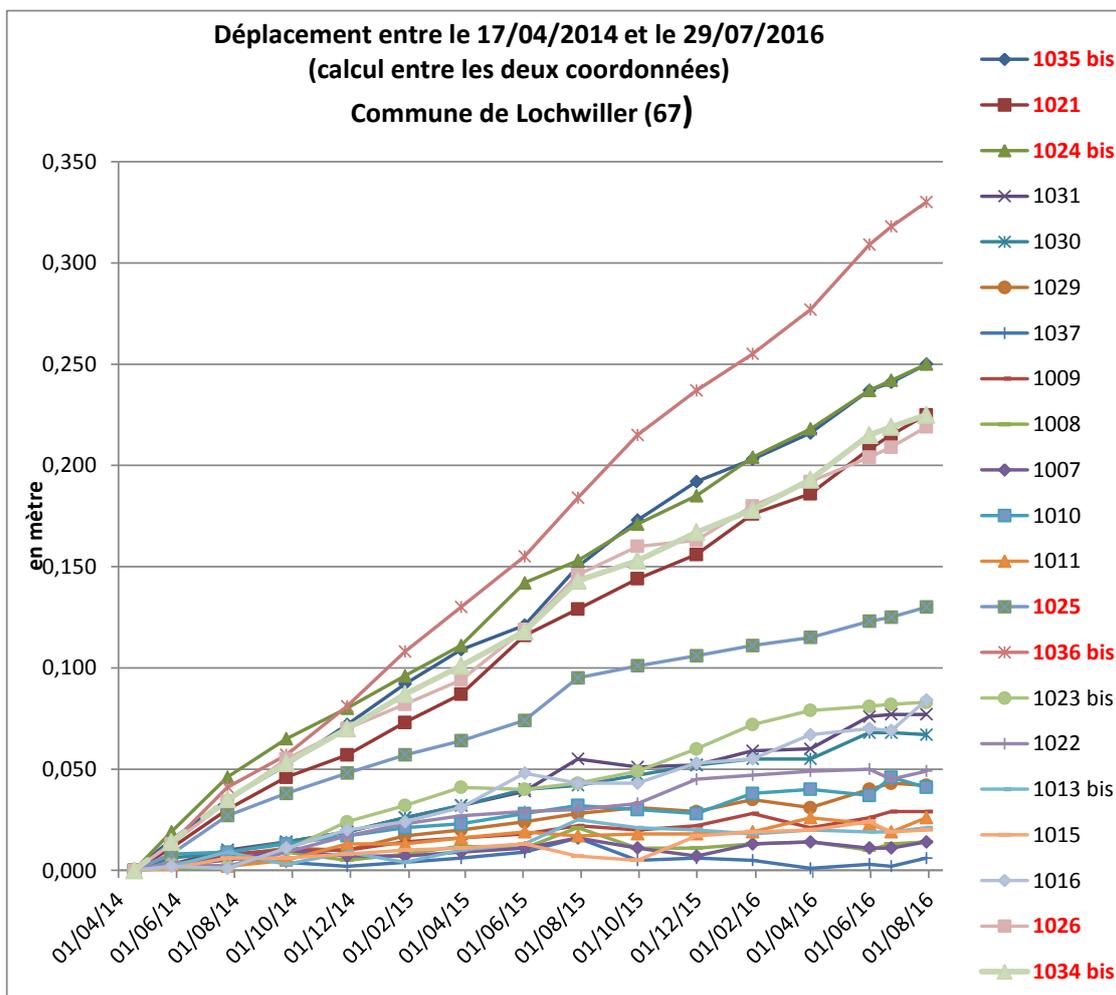
- pour le repère R1021, après une baisse régulière de la vitesse de mars 2013 à septembre 2015, on assiste à une tendance à la stabilité,
- une tendance à la stabilité des repères R1036 bis et R1022. Le repère R1022 montre des valeurs hétérogènes sur les deux dernières campagnes, celle du 22 juin ( $v=0,9$  cm/mois) et celle du 29 juillet 2016 ( $v=2,4$  cm/mois). Par rapport à la campagne du 30 mai 2016, c'est-à-dire sur deux mois, la vitesse est de 1,9 cm/mois, en légère augmentation,
- une tendance à la baisse pour le repère R1024 bis avec une valeur particulièrement faible pour cette campagne qui reste à confirmer lors des prochains levés.



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 (campagne exceptionnelle du 22/06/2016) ainsi que de la campagne du 30/05/2016 (contractuelle). 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) (référence au 22/06/16)	Tendance (partiel) (référence au 30/05/16)	Gis. (en grade) (réf. au 17/04/14)
R 1024 bis	42,6 cm	25,0 cm	0,8 cm	1,5 cm	308
<b>R 1036 bis</b>	<b>45,6 cm</b>	<b>33,0 cm</b>	<b>1,6 cm</b>	<b>2,3 cm</b>	<b>260</b>
R 1026	(nouveau point)	21,9 cm	1,1 cm	1,8 cm	289
R 1034 bis	(nouveau point)	22,5 cm	0,8 cm	1,1 cm	261
R 1035 bis	39,7 cm	25,0 cm	1,1 cm	1,5 cm	265
R 1021	33,3 cm	22,5 cm	1,1 cm	1,7 cm	280
R 1023 bis	14,4 cm	8,3 cm	1,3 cm	0,9 cm	45
R 1025	20,9 cm	13,0 cm	0,8 cm	0,7 cm	341
R 1016	17,0 cm	8,4 cm	<b>1,6 cm</b>	1,5 cm	15

La valeur maximale cumulée en référence au levé du 7 mars 2013 atteint 45,6 cm sur le point R1036 bis (+2,3 cm par rapport à la campagne du 30 mai 2016). Ce dernier montre un déplacement de 33 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 30 mai 2016, c'est-à-dire sur 2 mois) le plus important est également observé sur le repère R1036 bis (2,3 cm).

L'azimut des déplacements observé sur la carte « Cumul depuis le 17/04/2014 » est 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 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 10 mois). Le gisement du déplacement est calculé pour ces valeurs. Les tendances vis-à-vis de la campagne précédente (campagne exceptionnelle du 22/06/2016) ainsi que de la campagne du 30/05/2016 (contractuelle) sont également indiquées.

	Cumulé (réf. au 29/09/15)	Tendance (réf. au 22/06/16)	Tendance (réf. au 30/05/16)	Gis. Réf. au 29/09/15)
R 1053	7,2 cm	0,5 cm	0,4 cm	249
R 1055	3,8 cm	1,2 cm	0,9 cm	205
R 1056	10,1 cm	1,2 cm	2,0 cm	263
R 1057	2,7 cm	0,6 cm	0,8 cm	57
R 1058	2,5 cm	0,8 cm	0,3 cm	87
R 1060	1,1 cm	1,3 cm	0,8 cm	30

Les déplacements sont compris entre 1 et 10 cm en valeurs cumulées sur 10 mois avec une tendance comprise entre 0,3 et 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 orientées sud / sud-ouest pour les points R1053, R1055 et R1056 et nord-est pour les points R1057, R1058 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.

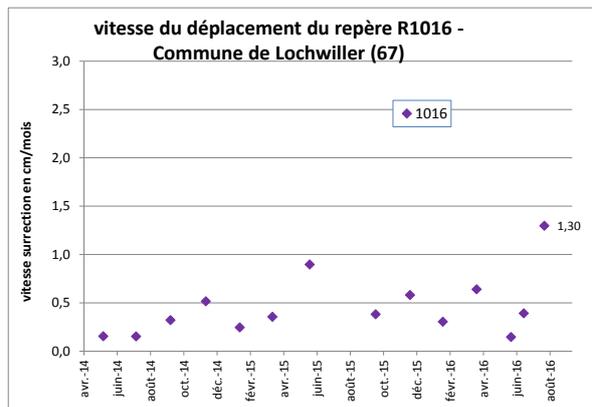
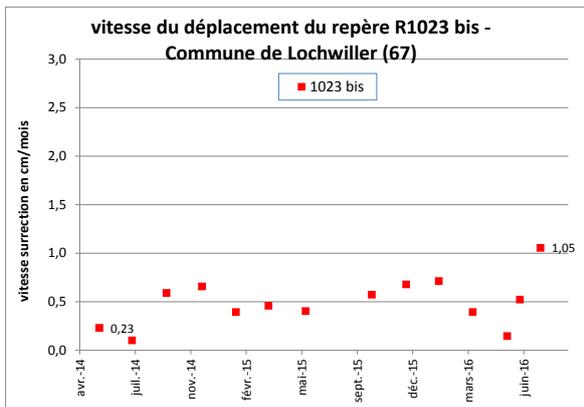
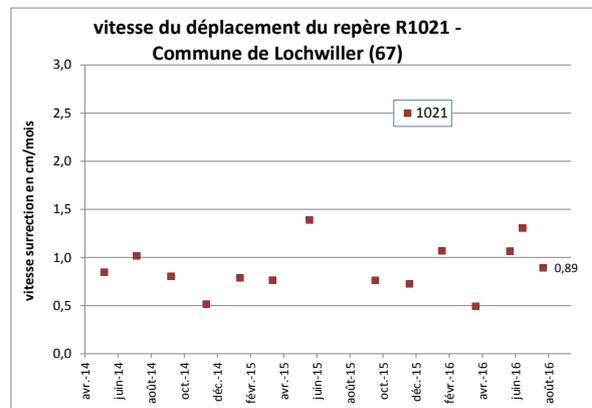
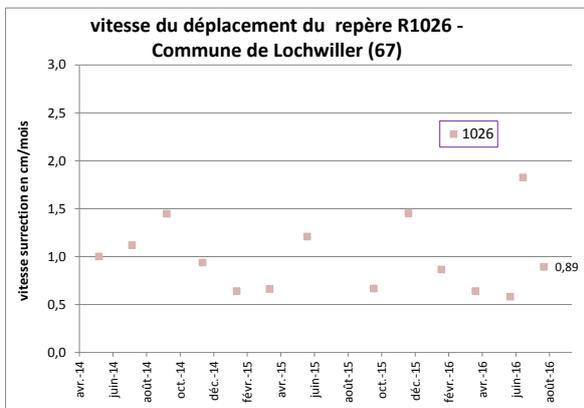
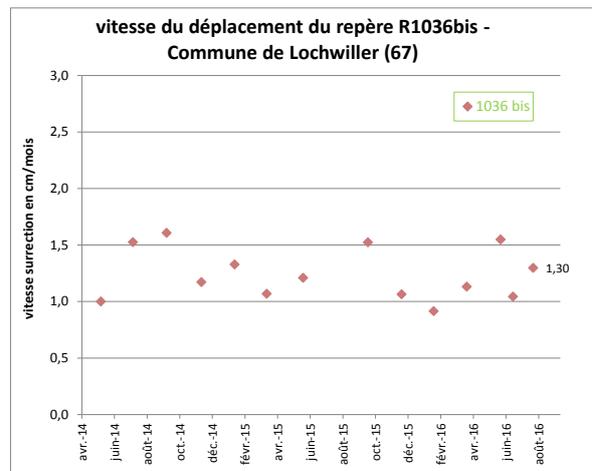
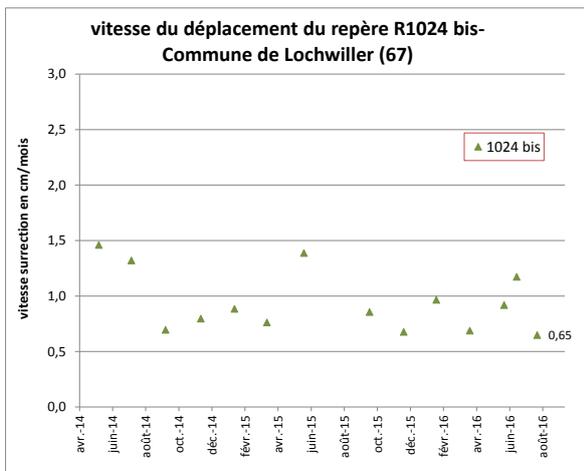
f. Calcul des vitesses des déplacements horizontaux (DXY)

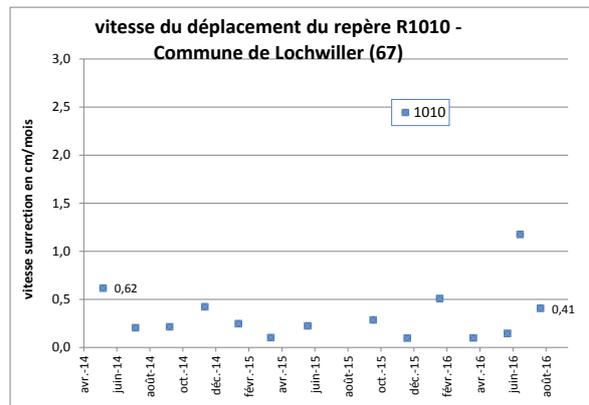
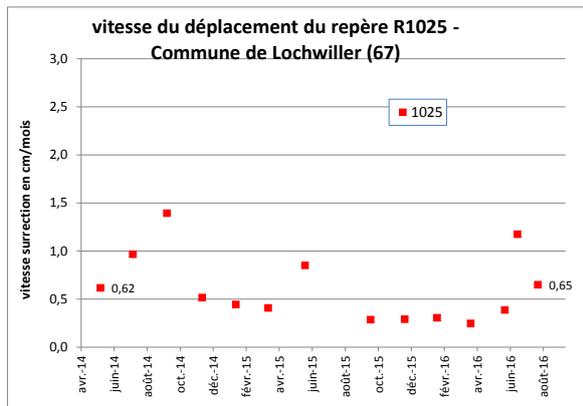
Afin de disposer d'une bonne approche de la tendance évolutive des mouvements horizontaux, un calcul des vitesses a été effectué entre les différentes campagnes de

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 0.6 et 1,3 cm/mois. Elle est généralement conforme aux observations faites sur les périodes précédentes. C'est le cas en particulier des repères R1026, 1025 et 1010 qui montraient des vitesses en augmentation lors de la campagne précédente. On notera néanmoins une augmentation de la vitesse sur les repères R1023 bis et R1016.

Il convient, là aussi, d'attendre les résultats des prochaines campagnes de mesures dans la mesure où la cinétique de la réaction chimique est mal connue.





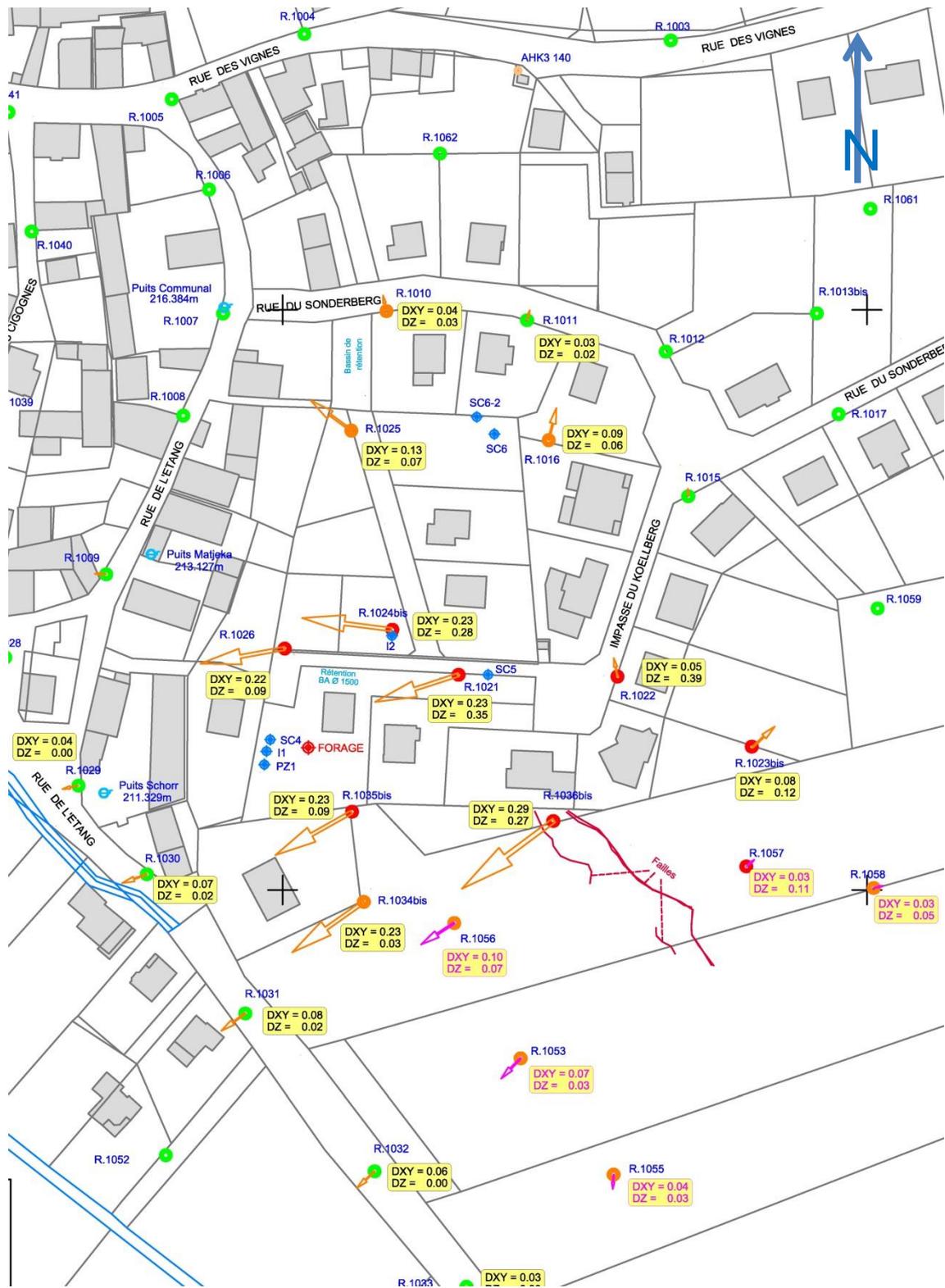
### g. Extension du phénomène au droit du lotissement

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 juillet 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 29 juillet 2016 ne montrent pas d'extension du phénomène 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 10 cm au maximum sur une période de 10 mois.



 R.1053  
 Repères implantés le  
 29 septembre 2015

Extrait du plan Cumul depuis le 17 avril 2014

#### h. Plans et mesures

Les plans et le fichier des mesures réalisées le 29/07/2016 sont fournis en annexes.

#### i. Conclusion

Les résultats du levé topographique (altitudes et planimétrie) de la campagne du 29 juillet 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 et 2,4 cm par mois, (vitesse calculée entre le 22 juin et le 29 juillet 2016). Elle est en augmentation sensible sur le repère R1022. On rappellera qu'elle atteignait 3 cm au printemps 2013 pour le repère R1021. La valeur maximale de surrection (repère R1021) est de + 64,9 cm en référence au levé du 7 mars 2013 et de + 35,4 cm en référence au levé du 17 avril 2014. Le repère R1022 présente la plus forte tendance en référence au levé du 30 mai 2016 (+3,7 cm sur 2 mois) ;
- Une poursuite des déplacements horizontaux avec une valeur maximale sur le repère R1036bis de 45,6 cm en référence au levé du 7 mars 2013 et de 33 cm en référence au levé du 17 avril 2014 selon un même azimuth (ouest à sud-ouest). Ce repère présente également la plus forte tendance en référence au levé du 30 mai 2016 (+2,3 cm sur 2 mois). Comme pour les mouvements verticaux, des vitesses de déplacement ont été calculées. Elles se situent entre 0,6 et 1,3 cm/mois (vitesse calculée entre le 22 juin et le 29 juillet 2016). Ces vitesses sont conformes aux valeurs mesurées lors des campagnes précédentes. Seuls les repères R1023 bis et R1016 présentent des vitesses en augmentation;
- 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 mai 2016) (voir extrait du plan ci-dessus) ;
- Des mouvements significatifs (>2 cm) sur certains repères implantés en septembre 2015 au sud-ouest du lotissement.