



Tél. 010/45.11.46
Fax 010/45.16.38
@: ira@labaraque.be

Luc Delvaux
François Delvaux
Thibaut Deprez
Aurélien Deschuyteneer
Michaël Durbecq
Mathieu Gelfo
Jean-Philippe Meurs
Damien Minette
Yvette Pelsser

De la part de :

Michaël Durbecq

Destinataire(s) :

Mme Yannike Bergling

Cliquez ici pour taper du texte.

Cliquez ici pour taper du texte.

Concerne:

Visite du 24/03/2016

20-22, Rue Jean-André de Mot à Etterbeek

9 pages

+ Complément suite à la visite du 18/04/2016 dans le garage
voisin.

Madame Bergling,

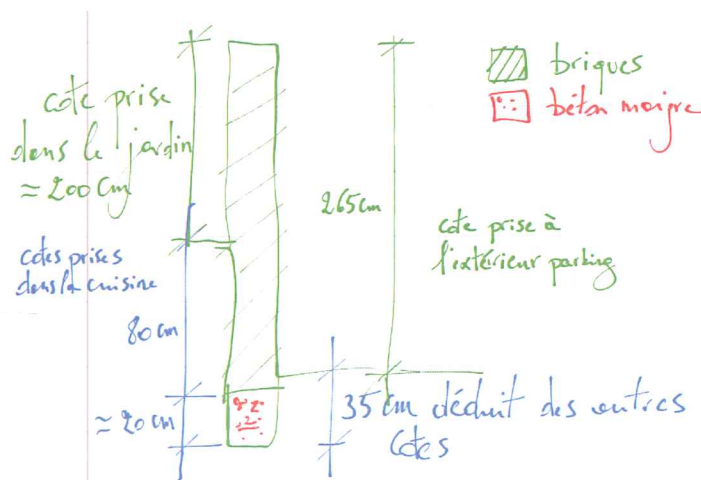
Suite à votre demande de vérifier les renforcements exigés dans le jugement basé sur le rapport d'expertise de madame Galler (daté du 17/04/2014), nous vous prions de trouver nos conclusions ci-après.

Afin de pouvoir calculer ce renforcement, nous avons demandé de procéder à un essai de sol dynamique à proximité de la fondation visée par le jugement, dans le jardin de votre locataire, et ce par difficulté d'obtenir un accès et une autorisation pour le réaliser dans le garage.

En date du 24/03/2016, une reconnaissance visuelle de la profondeur de la fondation, de sa nature et son empiètement ont également dû être faits dans la cuisine de l'appartement de votre locataire par manque de possibilité d'accès au garage.

Vous trouverez ci-dessous les photos et croquis des dimensions relevées sur place.

L'essai de sol est lui retranscrit en annexe.



7



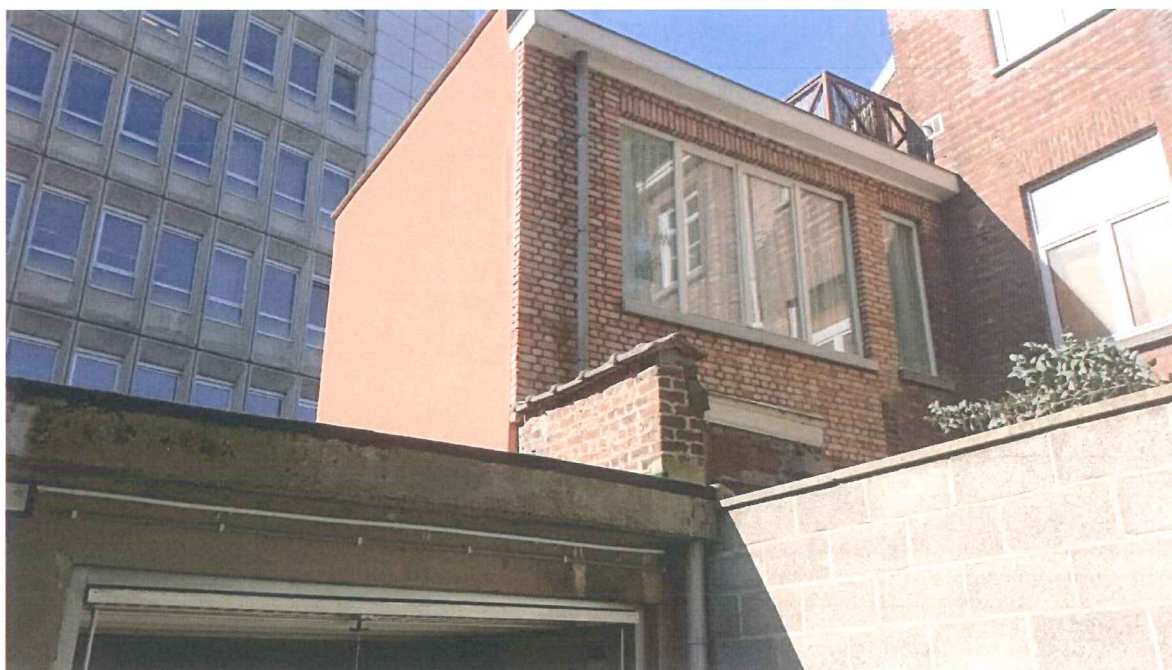
Suite à ces investigations, nous vous soumettons ci-après les résultats de nos observations.

Complément le 18/04/2016 :

- L'accès au garage nous a été autorisé le 18/04/2016. Un sondage a été réalisé pour déterminer la profondeur exacte de la fondation côté garage.
 - o Sous la dalle en béton de 8cm, nous avons dû encore creuser 42cm pour atteindre le bas de la fondation. Ce qui fait une fondation à 50cm de profondeur



- Madame Bergling a déjà exécuté une partie des travaux qu'elle pouvait entamer sans autorisation expresse du propriétaire du garage, à savoir la diminution de hauteur du mur mitoyen en dévers. Photo ci-dessous



1. Pouvoir portant des fondations.

La formule de calcul du pouvoir portant prend la forme fondamentale :

$$q_u = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_s \cdot N_\gamma + q_0 \cdot (N_q - 1) + c \cdot N_c$$

Les termes dépendant de l'angle de frottement naturel du sol ont été déterminée par les formules de Caquot et Kérisel, repris dans un tableau de l'Eurocode 7, joint ci-dessous.

Le tableau ci-dessous (tableau 1) indique les valeurs à retenir pour les facteurs de portance selon les recommandations de l'eurocode 7 :

ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_γ (EC7)	ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_γ (EC7)
0	5.14	1.00	0.00	0.00	25	20.72	10.66	10.88	9.01
1	5.38	1.09	0.07	0.00	26	22.25	11.85	12.54	10.59
2	5.63	1.20	0.15	0.01	27	23.94	13.20	14.47	12.43
3	5.90	1.31	0.24	0.03	28	25.80	14.72	16.72	14.59
4	6.19	1.43	0.34	0.06	29	27.86	16.44	19.34	17.12
5	6.49	1.57	0.45	0.10	30	30.14	18.40	22.40	20.09
6	6.81	1.72	0.57	0.15	31	32.67	20.63	25.99	23.59
7	7.16	1.88	0.71	0.22	32	35.49	23.18	30.21	27.72
8	7.53	2.06	0.86	0.30	33	38.64	26.09	35.19	32.59
9	7.92	2.25	1.03	0.40	34	42.16	29.44	41.06	38.37
10	8.34	2.47	1.22	0.52	35	46.12	33.30	48.03	45.23
11	8.80	2.71	1.44	0.66	36	50.59	37.75	56.31	53.40
12	9.28	2.97	1.69	0.84	37	55.63	42.92	66.19	63.18
13	9.81	3.26	1.97	1.05	38	61.35	48.93	78.02	74.90
14	10.37	3.59	2.29	1.29	39	67.87	55.96	92.25	89.01
15	10.98	3.94	2.65	1.58	40	75.31	64.20	109.41	106.05
16	11.63	4.34	3.06	1.91	41	83.86	73.90	130.21	126.74
17	12.34	4.77	3.53	2.31	42	93.71	85.37	155.54	151.94
18	13.10	5.26	4.07	2.77	43	105.11	99.01	186.53	182.80
19	13.93	5.80	4.68	3.30	44	118.37	115.31	224.63	220.77
20	14.83	6.40	5.39	3.93	45	133.87	134.87	271.75	267.75
21	15.81	7.07	6.20	4.66	46	152.10	158.50	330.34	326.20
22	16.88	7.82	7.13	5.51	47	173.64	187.21	403.65	399.36
23	18.05	8.66	8.20	6.50	48	199.26	222.30	496.00	491.56
24	19.32	9.60	9.44	7.66	49	229.92	265.50	613.14	608.54
					50	266.88	319.06	762.86	758.09

Tableau 1: Valeurs des facteurs de portance

Sur base des données issues de l'essai de sol, on peut déterminer une valeur de contrainte admissible sur le sol : $q_{adm} = q_0 + q_u / \gamma_m$.

La contrainte appliquée sur le sol par la fondation est la contrainte aux états-limites ultimes. Nous reprenons la charge calculée par l'expert Galler, qui correspond à la hauteur totale du mur dont la largeur estimée est de 32cm.

Soit $q_{ref} = 6.15m \cdot 19kN/m^3 = 116.85 \text{ kPa}$

Pour que le pouvoir portant soit suffisant, il faut que cette valeur q_{ref} soit inférieure à q_{adm} .
Ci-dessous vous trouverez deux valeurs de q_{adm} calculées selon la méthode décrite ci-dessus.

- En colonne A, la situation existante réelle
- En colonne B, la situation avec pied de gel.
- En colonne C, le complément suite à la situation observée le 18/04/2016

	A	B	C		
ψ_{min}	30	30	30	°	d'après rapport MSA
N_q	18,4	18,4	18,4		d'après tableau 1 de l'EC7
N_γ	22,4	22,4	22,4		d'après tableau 1 de l'EC7
N_c	30,14	30,1	30,1		d'après tableau 1 de l'EC7
c	5	5	5	kPa	cohésion du sol
H	0,36	0,8	0,5	m	profondeur de la fondation
q_0	5,76	12,8	8	kPa	pression de terre latérale
γ_s	16	16	16	kN/m ³	poids volumique du sol
B	0,32	0,32	0,32	m	largeur de fondation
q_{ref}	116.85	430.56	347.04	kN/m ²	Contrainte sur le sol (ELU)
q_u	308,27	430,76	430,76	kN/m ²	Contrainte ultime
γ_m	2.6	3.7	3.0		Coefficient de sécurité

On peut donc tirer les conclusions suivantes du tableau ci-dessous :

- Pied de gel : Même s'il est préférable de concevoir des fondations à une profondeur hors gel, ceci n'est pas obligatoire et correspond à de nombreuses situations de fait. Dans le cas présent, le fait que les deux côtés du mur soient protégés par une toiture diminue encore le risque lié au gel.
- Aucune explication n'est renseignée pour la valeur limite de 1kg/cm² renseignée dans le rapport de Mme Galler. Bien qu'elle n'explique pas pourquoi elle utilise cette valeur, nous supposons que c'est parce qu'elle est reprise dans une note de calcul des fondations de la maison, citée dans l'expertise. Cependant, l'ingénieur de l'époque ne spécifie pas non plus d'où il tire cette valeur. Il s'agit d'une valeur usuelle de « bonne pratique » en l'absence d'informations sur le sol. Mais, en expertise et dans le cas de la fondation qui nous occupe, nous ne pouvons nous limiter à ces bonnes pratiques : l'essai de sol réalisé tend à démontrer que ce n'est pas le dépassement de la contrainte admissible qui peut être la cause des désordres observés dans le garage et que cette fondation ne nécessite pas de renforcement actuellement.
- **La rehausse du mur n'a pas mis en péril la fondation d'un point de vue du pouvoir portant. Le coefficient de sécurité est de 2.6, ce qui est largement suffisant.**
- **Complément du 18/04/2016 : suite au sondage dans le garage, le coefficient de sécurité est encore supérieur, soit de 3**
- Nous devons cependant attirer l'attention sur le fait que, dans l'état actuel, des transformations au niveau du garage (tel qu'un terrassement pour refaire une dalle de sol) auront une influence non négligeable sur la capacité portante de la fondation.
- On remarque aussi que la mise hors gel de la fondation augmenterait sensiblement la sécurité du pouvoir portant.

7

2. Tassement de la fondation

Si le pouvoir portant ne peut être mis en cause car suffisant, il faut encore analyser les tassements de la fondation suite à la surcharge qui lui a été appliquée.

Dans les tableaux ci-dessous, on trouvera :

- Sous le nom « Essai 1 », le calcul des tassements pour la situation initiale avant extension et rehausse du mitoyen et sur base du calcul des contraintes de Mme Galler et de l'essai de sol annexé.
- Sous le nom « essai 2 », le calcul des tassements pour la situation actuelle après rehausse du mitoyen et sur base du calcul des contraintes de Mme Galler et de l'essai de sol annexé.

Données à compléter				Caractéristiques fondations				Données à compléter				Caractéristiques fondations			
Projet	Rue de Mot			Charge appliquée déjaugée (T) =	1600			Projet	Rue de Mot			Charge appliquée déjaugée (T) =	1600		
Architecte	Tonglet			b (m) =	0.32			Architecte	Tonglet			b (m) =	0.32		
Entreprise essai de sol	M&A			l (m) =	6.00			Entreprise essai de sol	M&A			l (m) =	0.32		
Date essai	25/03/2016							Date essai	25/03/2016						
N° rapport	22.452							N° rapport	22.452						

Essai 4				Position de l'essai				Essai 1				Position de l'essai			
pas essai (m) =	0.10			Base -100m - situation initiale				pas essai (m) =	0.10			Base -100m - situation actuelle			
riv. Essai (m) =	0.01			Charge appliquée déjaugée (T) =	16.57			riv. Essai (m) =	0.01			Charge appliquée déjaugée (T) =	22.40		
riv. Remblais (m) =	0.00			σ (kg/cm²) =	0.863			riv. Remblais (m) =	0.00			σ (kg/cm²) =	1.167		
riv. Base fondations (m) =	-1.00			σ (N/mm²) =	0.086			riv. Base fondations (m) =	-1.00			σ (N/mm²) =	0.117		
Présence eau (Oui/Non)	Non			Tassement total (cm) =	1.79			Présence eau (Oui/Non)	Non			Tassement total (cm) =	2.22		
prof. eau (m) =				facteur correctif	4			prof. eau (m) =				facteur correctif	4		
				coeff. de réaction du sol (kg/cm³) =	1.93							coeff. de réaction du sol (kg/cm³) =	2.31		

Prof	Rp	C	phi	Type sol	Type sol	Type sol	ΔH1
(m)	(kg/cm²)		°	l phi	l rp	l C	(cm)
échelle - max :	échelle - max :						
60.20	16154						
0.10	2.4	225	35.60	Sm	AmT	S	0.00
0.20	7.2	338	37.73	Sm	AmT	S	0.00
0.30	10.8	338	37.73	Sm	AmT	S	0.00
0.40	10.8	253	36.23	Sm	AmT	S	0.00
0.50	14.4	270	36.57	Sm	AmT	S	0.00
0.60	14.4	225	35.60	Sm	AmT	S	0.00
0.70	79.215	1061	43.15	St	S	S	0.00
0.80	61.21	717	41.39	St	S	S	0.00
0.90	36	375	38.27	Sm	SAAc	S	0.00
1.00	216	203	35.02	Sm	SAAc	S	0.00
1.10	9.46	81	29.65	TglSa	AmT	S	0.22
1.20	11.485	90	30.31	TglSa	AmT	S	0.19
1.30	10.52	76	29.27	TglSa	AmT	S	0.22
1.40	34.71	232	35.77	Sm	SAAc	S	0.04
1.50	25.24	159	33.63	TglSa	SAAc	S	0.05
1.60	22.085	129	32.49	TglSa	SAAc	S	0.06
1.70	28.395	157	33.59	TglSa	SAAc	S	0.04
1.80	28.395	148	33.26	TglSa	SAAc	S	0.04
1.90	25.24	125	32.27	TglSa	SAAc	S	0.04
2.00	22.085	104	31.17	TglSa	SAAc	S	0.04
2.10	16.85	75	29.22	TglSa	SAAc	S	0.05
2.20	11.23	48	26.32	TglSa	AmT	Li	0.07
2.30	11.23	46	26.03	TglSa	AmT	Li	0.07
2.40	11.23	44	25.75	TglSa	AmT	Li	0.06
2.50	14.04	53	26.95	TglSa	AmT	Li	0.05
2.60	14.04	51	26.69	TglSa	AmT	Li	0.04
2.70	14.04	49	26.44	TglSa	AmT	Li	0.04
2.80	11.23	38	24.71	TglSa	AmT	Li	0.05
2.90	14.04	45	25.97	TglSa	AmT	Li	0.04
3.00	19.65	61	27.94	TglSa	SAAc	S	0.03
3.10	12.65	38	24.83	TglSa	AmT	Li	0.04
3.20	10.12	30	23.09	TglSa	AmT	ALI	0.04
3.30	10.12	29	22.87	TglSa	AmT	ALI	0.04
3.40	7.59	21	20.63	TglSa	AmT	ALI	0.05
3.50	10.12	27	22.46	TglSa	AmT	ALI	0.04
3.60	12.65	33	23.81	TglSa	AmT	Li	0.03
3.70	10.12	26	22.07	TglSa	AmT	ALI	0.03
3.80	7.59	19	19.83	TglSa	AmT	ALI	0.04
3.90	10.12	24	21.70	TglSa	AmT	ALI	0.03

Ces valeurs de tassement sont des valeurs théoriques basées sur un coefficient de compressibilité calculé pour un sol pulvérulent de type sable et sans cohésion. En réalité le tassement sera moindre de moitié environ pour le type de sol rencontré car il faut tenir compte d'une cohésion du sol.

De ce fait, on remarque que la différence théorique de tassement est de 22.2mm-17.9mm = 4.5 mm, soit 2mm pour la situation réelle.

Ces tassements, réels et théoriques, sont en deça des valeurs limites tolérées par les normes en vigueur.

Cette valeur de tassement ne peut être l'explication des fissures apparues dans le mur du garage. Cette thèse est confortée du fait que sur le même mur mais sur la face habillée par des

finitions, aucune fissure n'apparaît sur les faïences de la crédence de la cuisine, alors que ce matériau est particulièrement sensible aux mouvements.

3. Hypothèse réaliste des fissures.

Comme l'indique notre schéma en début de rapport, il y a une hauteur de terre qui engendre des poussées sur le mur du garage.

L'orientation principalement horizontale des fissures, qu'on peut voir sur les photos jointes au rapport d'expertise de Mme Galler, s'explique généralement par une mise en flexion du mur qui subit la poussée des terres, bloqué en pied par le sol et en tête par la toiture du garage et non refendu.

La rehausse du mur est, vis-à-vis de cette flexion induite dans le mur, une amélioration pour la résistance du mur, car l'ajout de poids diminue l'ouverture possible des fissures.

Ces fissures peuvent être apparues lors de la construction de la maison et le damage des terres, voire avant si la hauteur des terres était plus importante qu'actuellement.

Si telle est l'origine, le rempiètement du mur n'apporterait pas de solution au problème des fissures et n'empêcherait pas leur éventuelle réapparition.

Complément du 18/04/2016 :

Les réparations des fissures ont l'air d'être anciennes et datent probablement du même moment que la réparation des fissures du mur du fond du garage : le cimentage est de même couleur et de même facture.

Si je fais face au mur mitoyen depuis le garage, je remarque de très légères fissures plus récentes, à 45°, partant du bas à gauche vers le haut à droite. Ces fissures résultent d'un tassement différentiel sur la partie droite du mur. Il serait sans doute prudent de vérifier l'état des égouts à la sortie du garage pour s'assurer que ce n'est pas un affouillement qui se crée.



Mur mitoyen dont le renfort de fondation a été estimé nécessaire par le jugement

7



angle entre le mur de gauche, non concerné par le litige et le mur de droite mitoyen dont le renfort de fondation a été estimé nécessaire par le jugement



Mur du fond du garage, non concerné par le litige

4. Conclusions.

- Nous estimons **qu'il n'est pas nécessaire de renforcer les fondations** car leur pouvoir portant n'est pas dépassé par les contraintes appliquées.

7

- Les travaux demandés par le jugement sont inutiles d'un point de vue structurel et exposent l'intégrité du mur à un risque de désordre lors de l'exécution.
- L'origine des valeurs de contrainte admissible du sol mentionnées par Mme l'expert Galler dans son rapport semble subjective, sur base des investigations menées par nous-même pour déterminer les éventuels travaux nécessaires. Sans autre information, ses conclusions sont contestables.

Complément du 18/04/2016

- Une vérification de l'intégrité des égouts à la sortie du garage est nécessaire.

Fait à Louvain-la-Neuve,
le 18/04/2016

Michael DURBEQ
