



## Calcul du tassement au-dessus du tunnel foré

### Données d'entrée

#### Projet

Date : 28.03.2007

#### Bâtiments

Num.	Description	Ordonnée		Hauteur v [m]	Profondeur h [m]
		x <sub>1</sub> [m]	x <sub>2</sub> [m]		
1	B nr. 1	90,00	120,00	4,57	1,50

#### Paramètres globaux du calcul

Calcul effectué selon la théorie : Perte de volume

Forme de la cuvette de tassement : Gauss

#### Paramètres du calcul de la phase

Les valeurs d'utilisateur des paramètres sont considérées dans le calcul.

Frontière de la rupture de gradient

Frontière 1 = 1 / 1202

Frontière 2 = 1 / 800

Frontière 3 = 1 / 500

Frontière 4 = 1 / 425

Frontière 5 = 1 / 150

Frontière de la rupture en traction

Frontière 1 = 0,00 ‰

Frontière 2 = 0,50 ‰

Frontière 3 = 0,75 ‰

Frontière 4 = 1,00 ‰

Frontière 5 = 1,80 ‰

#### Géométrie de la structure

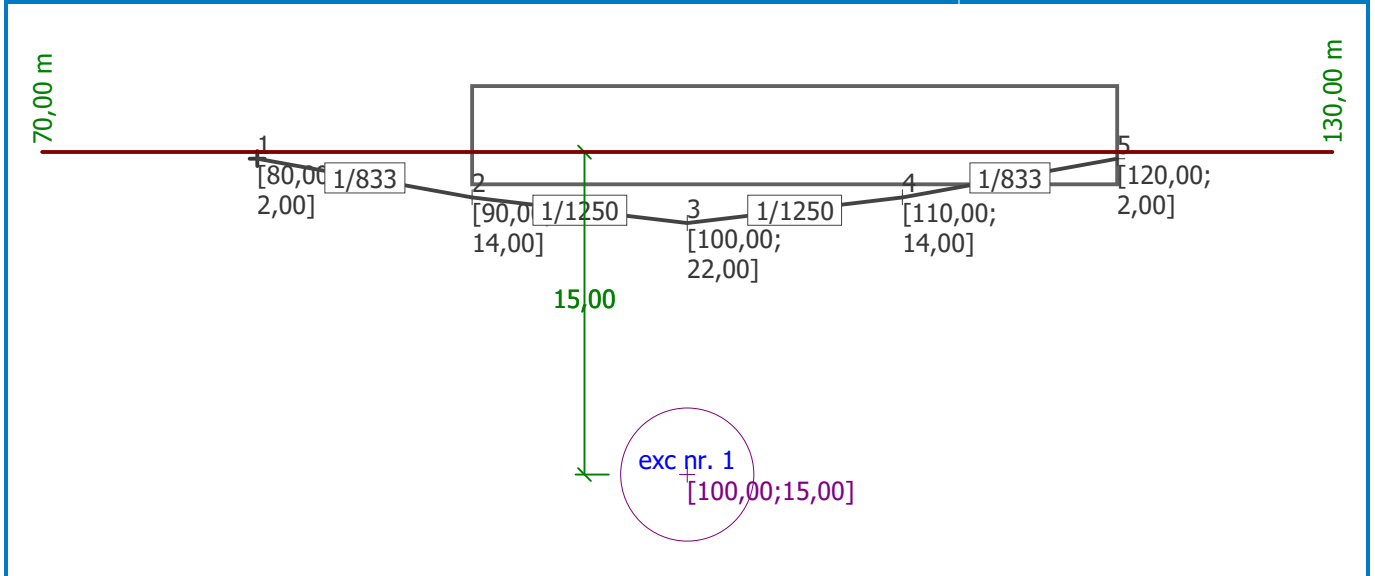
Num.	Nouveau tunnel foré	Description	Ordonnée x[m]	Profondeur z[m]	Rayon r [m]	Surface A [m <sup>2</sup> ]
1	Oui	exc nr. 1	100,00	15,00	3,09	30,00

Num.	Description	Coef. de la cuvette k [-]	Perte de volume VL [%]
1	exc nr. 1	0,50	3,00



Nom : Géométrie

Phase - calcul : 1 - 0



Mesurage

Num.	Description	Ordonnée x [m]	Déformation z [mm]
1	Miøení è. 1	80,00	2,00
2	Miøení è. 2	90,00	14,00
3	Miøení è. 3	100,00	22,00
4	Miøení è. 4	110,00	14,00
5	Miøení è. 5	120,00	2,00

Vérification n° 1 (Phase de construction 1)

Résultats du calcul - exc nr. 1

Distance entre le point d'inflexion et le centre  $L_{inf} = 7,50 \text{ m}$   
 Tassement maximal sur la surface du terrain  $s_{max} = 47,9 \text{ mm}$   
 Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)  $L_{max} = 30,00 \text{ m}$

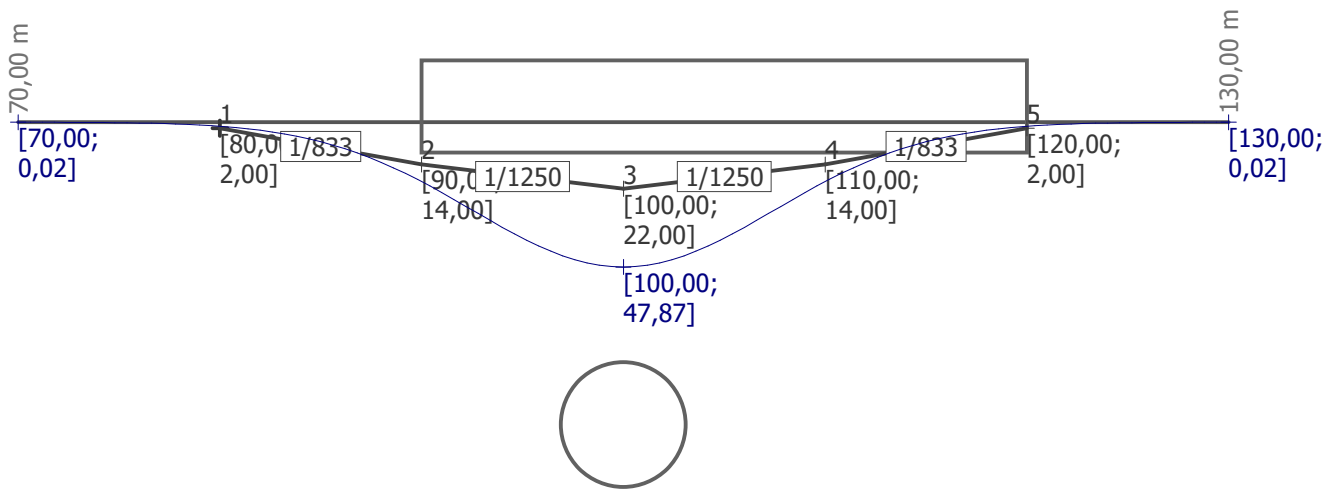
Résultats généraux

Cuvette de tassement calculée sur la surface du terrain.  
 Tassement maximale  $s_{max} = 47,9 \text{ mm}$   
 Déformation horizontale maximale  $h_{max} = 18,3 \text{ mm}$   
 Origine de la cuvette de tassement  $x_1 = 70,00 \text{ m}$   
 Fin de la cuvette de tassement  $x_2 = 130,00 \text{ m}$   
 Long. de la cuvette de tassement  $l = 60,00 \text{ m}$



Nom : Calcul

Phase - calcul : 1 - 1



## Vérification n° 2 (Phase de construction 1)

### Résultats généraux

Cuvette de tassement calculée en profondeur 1,00 m.  
Tassement maximale  $s_{max} = 47,8$  mm  
Déformation horizontale maximale  $h_{max} = 17,1$  mm  
Origine de la cuvette de tassement  $x_1 = 71,79$  m  
Fin de la cuvette de tassement  $x_2 = 128,21$  m  
Long. de la cuvette de tassement  $l = 56,41$  m

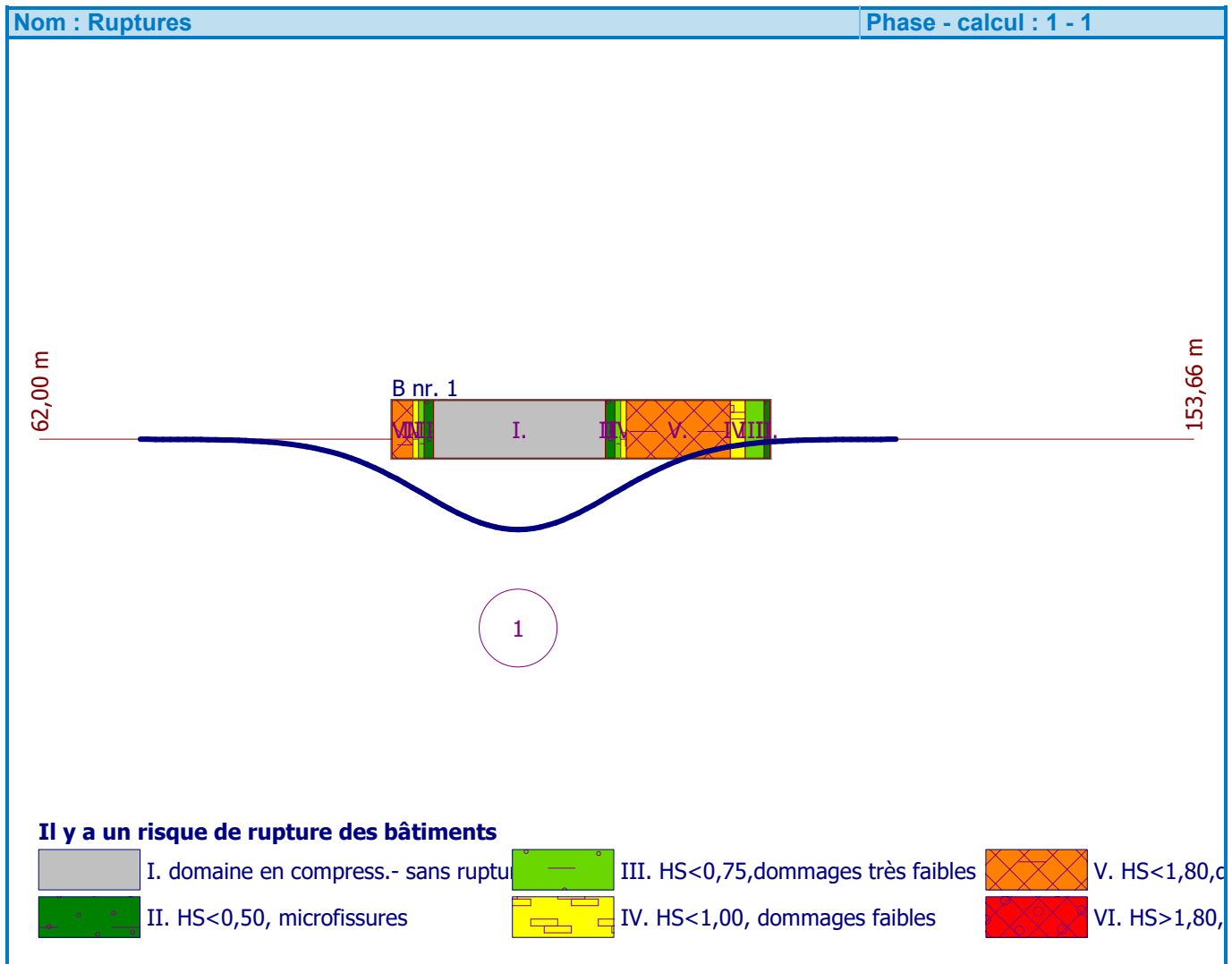
## Calcul des dommages n° 1 (Phase de construction 1)

Type de la rupture: dommages en traction  
Description du bâtiment: B nr. 1

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]	Description de la rupture
1	90,00	91,65	V. HS<1,80,dommages moyens
2	91,65	92,10	IV. HS<1,00, dommages faibles
3	92,10	92,55	III. HS<0,75,dommages très faibles
4	92,55	93,30	II. HS<0,50, microfissures
5	93,30	106,95	I. domaine en compress.- sans rupture
6	106,95	107,70	II. HS<0,50, microfissures
7	107,70	108,15	III. HS<0,75,dommages très faibles



Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]	Description de la rupture
8	108,15	108,60	IV. HS<1,00, dommages faibles
9	108,60	116,85	V. HS<1,80,dommages moyens
10	116,85	118,05	IV. HS<1,00, dommages faibles
11	118,05	119,55	III. HS<0,75,dommages très faibles
12	119,55	120,00	II. HS<0,50, microfissures



### Calcul des dommages n° 2 (Phase de construction 1)

Type de la rupture: dommages en traction

Description du bâtiment: B nr. 1

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]	Description de la rupture
1	90,00	91,65	V. HS<1,80,dommages moyens
2	91,65	92,10	IV. HS<1,00, dommages faibles
3	92,10	92,55	III. HS<0,75,dommages très faibles
4	92,55	93,30	II. HS<0,50, microfissures
5	93,30	106,95	I. domaine en compress.- sans rupture
6	106,95	107,70	II. HS<0,50, microfissures
7	107,70	108,15	III. HS<0,75,dommages très faibles



Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]	Description de la rupture
8	108,15	108,60	IV. HS<1,00, dommages faibles
9	108,60	116,85	V. HS<1,80, dommages moyens
10	116,85	118,05	IV. HS<1,00, dommages faibles
11	118,05	119,55	III. HS<0,75, dommages très faibles
12	119,55	120,00	II. HS<0,50, microfissures

### Calcul des dommages n° 3 (Phase de construction 1)

Type de la rupture: déflexion relative

Description du bâtiment: B nr. 1

Flexion relative maximale: 0,60 mm/m de la distance: 23,10 m de l'origine du bâtiment.

Déflexion relative maximale: 1,37 mm/m de la distance: 10,05 m de l'origine du bâtiment.

Déflexion supérieure

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	0,00	3,30
3	16,95	30,00

Déflexion inférieure

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	3,30	16,95

### Calcul des dommages n° 4 (Phase de construction 1)

Type de la rupture: rupture locale du bâtiment

Bâtiment du calcul: B nr. 1

Distance de l'origine du bâtiment: point 1 = 0,00 m, point 2 = 15,00 m.

Déformation en traction maximale = 1,52 ‰

Rotation relative entre les points  $x_1$ ,  $x_2$  = 1/744

Inclin. maximale = 1/237

Flexion relative = 0,10 mm/m

Déflexion relative = -1,23 mm/m

### Données d'entrée (Phase de construction 4)

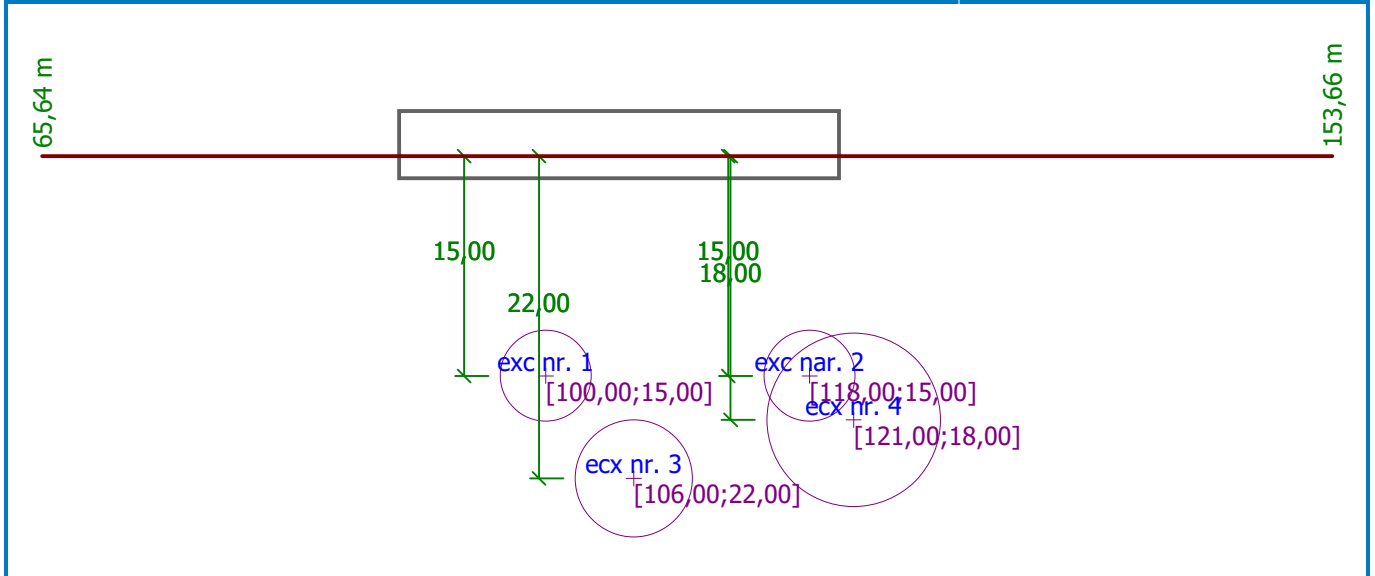
#### Géométrie de la structure

Num.	Nouveau tunnel foré	Description	Ordonnée $x$ [m]	Profondeur $z$ [m]	Rayon $r$ [m]	Surface $A$ [m <sup>2</sup> ]
1	Non	exc nr. 1	100,00	15,00	3,09	30,00
2	Non	exc nar. 2	118,00	15,00	3,09	30,00
3	Non	ecx nr. 3	106,00	22,00	3,99	50,00
4	Oui	ecx nr. 4	121,00	18,00	5,92	110,00

Num.	Description	Coef. de la cuvette $k$ [-]	Perte de volume VL [%]
1	exc nr. 1	0,50	3,00
2	exc nar. 2	0,50	3,00
3	ecx nr. 3	0,50	1,50
4	ecx nr. 4	0,50	2,00

Nom : Géométrie

Phase - calcul : 4 - 0



**Vérification n° 1 (Phase de construction 4)**

**Résultats du calcul - exc nr. 1**

Distance entre le point d'inflexion et le centre  $L_{inf} = 6,60 \text{ m}$   
 Tassement maximal sur la surface du terrain  $s_{max} = 47,7 \text{ mm}$   
 Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)  $L_{max} = 26,41 \text{ m}$

**Résultats du calcul - exc nr. 2**

Distance entre le point d'inflexion et le centre  $L_{inf} = 6,60 \text{ m}$   
 Tassement maximal sur la surface du terrain  $s_{max} = 47,7 \text{ mm}$   
 Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)  $L_{max} = 26,41 \text{ m}$

**Résultats du calcul - exc nr. 3**

Distance entre le point d'inflexion et le centre  $L_{inf} = 10,09 \text{ m}$   
 Tassement maximal sur la surface du terrain  $s_{max} = 27,5 \text{ mm}$   
 Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)  $L_{max} = 40,36 \text{ m}$

**Résultats du calcul - exc nr. 4**

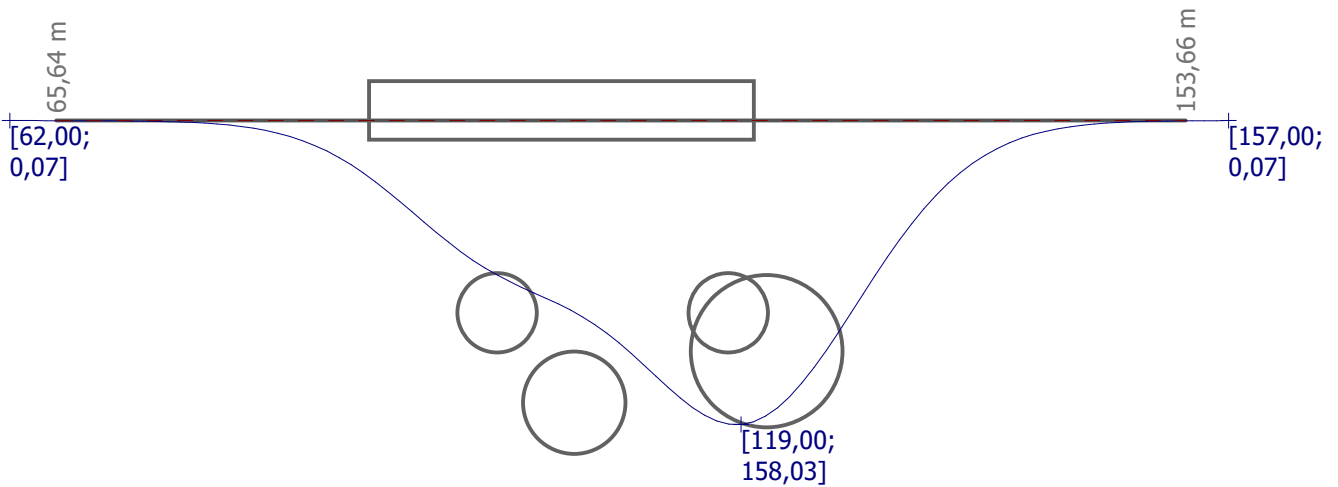
Distance entre le point d'inflexion et le centre  $L_{inf} = 8,16 \text{ m}$   
 Tassement maximal sur la surface du terrain  $s_{max} = 91,2 \text{ mm}$   
 Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)  $L_{max} = 32,66 \text{ m}$

**Résultats généraux**

Cuvette de tassement calculée en profondeur 0,00 m.  
 Tassement maximale  $s_{max} = 158,0 \text{ mm}$   
 Déformation horizontale maximale  $h_{max} = 62,9 \text{ mm}$   
 Origine de la cuvette de tassement  $x_1 = 62,00 \text{ m}$   
 Fin de la cuvette de tassement  $x_2 = 157,00 \text{ m}$   
 Long. de la cuvette de tassement  $l = 95,00 \text{ m}$

Nom : Calcul

Phase - calcul : 4 - 1



## Vérification n° 2 (Phase de construction 4)

### Résultats du calcul - exc nr. 1

Distance entre le point d'inflexion et le centre	$L_{inf} = 6,60 \text{ m}$
Tassement maximal sur la surface du terrain	$s_{max} = 47,7 \text{ mm}$
Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)	$L_{max} = 26,41 \text{ m}$

### Résultats du calcul - exc nr. 2

Distance entre le point d'inflexion et le centre	$L_{inf} = 6,60 \text{ m}$
Tassement maximal sur la surface du terrain	$s_{max} = 47,7 \text{ mm}$
Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)	$L_{max} = 26,41 \text{ m}$

### Résultats du calcul - ecx nr. 3

Distance entre le point d'inflexion et le centre	$L_{inf} = 10,09 \text{ m}$
Tassement maximal sur la surface du terrain	$s_{max} = 27,5 \text{ mm}$
Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)	$L_{max} = 40,36 \text{ m}$

### Résultats du calcul - ecx nr. 4

Distance entre le point d'inflexion et le centre	$L_{inf} = 8,16 \text{ m}$
Tassement maximal sur la surface du terrain	$s_{max} = 91,2 \text{ mm}$
Rayon de la cuvette de tassement (sur la surface du terrain)	$L_{max} = 32,66 \text{ m}$

### Résultats généraux

Cuvette de tassement calculée en profondeur 2,00 m.



Tassement maximale  $s_{\max} = 148,2$  mm  
Déformation horizontale maximale  $h_{\max} = 52,6$  mm  
Origine de la cuvette de tassement  $x_1 = 65,64$  m  
Fin de la cuvette de tassement  $x_2 = 153,66$  m  
Long. de la cuvette de tassement  $l = 88,02$  m

### Calcul des dommages n° 1 (Phase de construction 4)

Type de la rupture: dommages en traction  
Calcul a été effectué à partir de toutes les phases.  
Description du bâtiment: B nr. 1

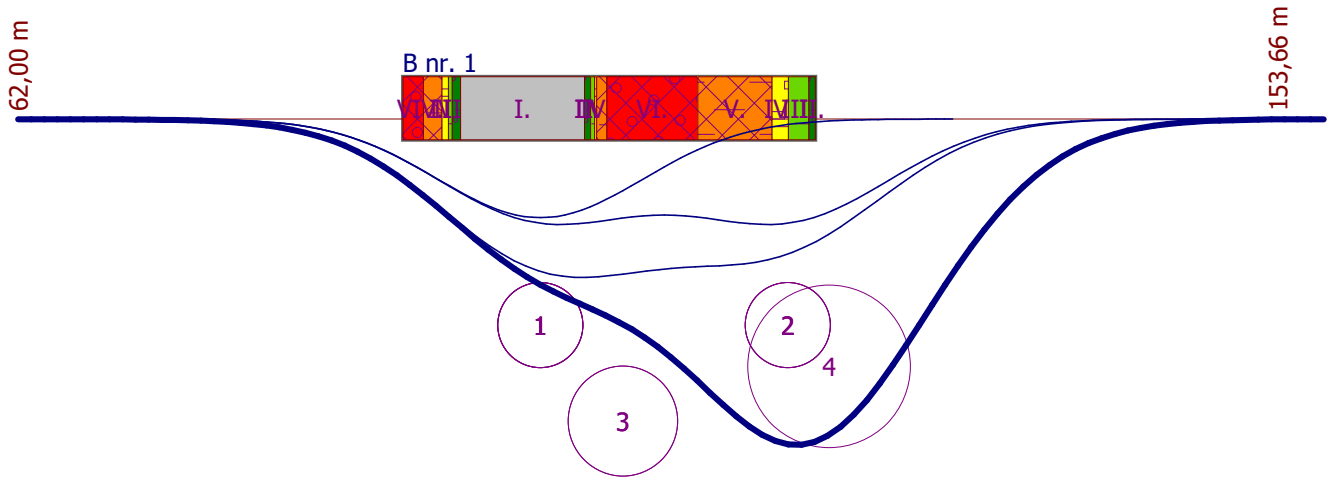
Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]	Description de la rupture
1	90,00	91,50	VI. HS>1,80, dommages importants
2	91,50	92,85	V. HS<1,80, dommages moyens
3	92,85	93,30	IV. HS<1,00, dommages faibles
4	93,30	93,60	III. HS<0,75, dommages très faibles
5	93,60	94,20	II. HS<0,50, microfissures
6	94,20	103,20	I. domaine en compress.- sans rupture
7	103,20	103,65	II. HS<0,50, microfissures
8	103,65	103,95	III. HS<0,75, dommages très faibles
9	103,95	104,10	IV. HS<1,00, dommages faibles
10	104,10	104,85	V. HS<1,80, dommages moyens
11	104,85	111,45	VI. HS>1,80, dommages importants
12	111,45	116,85	V. HS<1,80, dommages moyens
13	116,85	118,05	IV. HS<1,00, dommages faibles
14	118,05	119,55	III. HS<0,75, dommages très faibles
15	119,55	120,00	II. HS<0,50, microfissures





Nom : Ruptures

Phase - calcul : 4 - 1



**Il y a un risque de rupture des bâtiments**

- I. domaine en compress.- sans rupture
- II. HS<0,50, microfissures
- III. HS<0,75,dommages très faibles
- IV. HS<1,00, dommages faibles
- V. HS<1,80, dommages moyens
- VI. HS>1,80, dommages importants

**Calcul des dommages n° 2 (Phase de construction 4)**

Type de la rupture: dommages dû à l'inclin.  
Calcul a été effectué à partir des phases: 1,2,3,4  
Description du bâtiment: B nr. 1

Tronçon	Début x <sub>1</sub> [m]	Fin x <sub>2</sub> [m]	Description de la rupture
1	90,00	101,25	V. GR<1/150, dommages moyens
2	101,25	102,60	IV. GR<1/425, dommages faibles
3	102,60	111,45	V. GR<1/150, dommages moyens
4	111,45	114,00	VI. GR>1/150, dommages importants
5	114,00	117,60	V. GR<1/150, dommages moyens
6	117,60	118,35	IV. GR<1/425, dommages faibles
7	118,35	120,00	V. GR<1/150, dommages moyens

**Calcul des dommages n° 3 (Phase de construction 4)**

Type de la rupture: déflexion relative  
Calcul a été effectué à partir des phases: 1,2,3,4  
Description du bâtiment: B nr. 1  
Flexion relative maximale: 0,86 mm/m de la distance: 17,85 m de l'origine du bâtiment.  
Déflexion relative maximale: 1,37 mm/m de la distance: 10,05 m de l'origine du bâtiment.  
Déflexion supérieure



Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	0,00	4,20
3	13,20	30,00

Déflexion inférieure

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	3,30	16,95
3	22,50	30,00

### Calcul des dommages n° 4 (Phase de construction 4)

Type de la rupture: déflexion relative

Calcul a été effectué à partir des phases: 1,2,3,4

Description du bâtiment: B nr. 1

Flexion relative maximale: 0,86 mm/m de la distance: 17,85 m de l'origine du bâtiment.

Déflexion relative maximale: 1,37 mm/m de la distance: 10,05 mde l'origine du bâtiment.

Déflexion supérieure

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	0,00	4,20
3	13,20	30,00

Déflexion inférieure

Tronçon	Début $x_1$ [m]	Fin $x_2$ [m]
2	3,30	16,95
3	22,50	30,00