



GROUPE LHOTELLIER IKOS ENVIRONNEMENT

Centre de Valorisation de Déchets de
La Ramonière à BIMONT (62)

***Dossier de Demande
d'Autorisation d'Exploiter
Dossier n° 8 : Etudes techniques
- Note de stabilité***

Rapport

Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-02

ABX / AC

04/11/2016



GROUPE LHOTELLIER IKOS ENVIRONNEMENT

Centre de Valorisation de Déchets de La Ramonière à BIMONT (62)

Dossier de Demande d'Autorisation D'exploiter
Dossier n°8 : Etudes techniques - Note de stabilité

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	30/09/2016	00	A.BOUDOUX		A.BOUDOUX		A.CHEREL	
Intégration casier plâtre	19/10/2016	01	A.BOUDOUX		A.BOUDOUX		A.CHEREL	
V2- modifications client	04/11/2016	02	S.HAMADANI					

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CDMCNO160924 / RDMCNO01106-02
Numéro d'affaire :	A12362
Domaine technique :	ES01
Mots clé du thésaurus	STABILITE DECHETS CLASSE 2

Agence Nord-Ouest - 5, chemin des Filatiers –
62223 Sainte-Catherine-Les-Arras
Tél : 03.21.24.38.00 - Fax : 03.21.24.38.09
agence.arras@burgeap.fr

SOMMAIRE

1. Introduction.....	5
2. Données d'entrée.....	5
3. Contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique	5
3.1.1 Contexte géologique.....	5
3.1.2 Régional.....	5
3.1.3 Au droit de l'ISDND	8
3.1.4 Au droit des mono-casiers plâtre	9
3.2 Contexte hydrogéologique	10
3.3 Contexte géotechnique.....	10
4. Evaluation de la stabilité du talus dans le cadre du projet de prolongement d'activité de l'ISDND de la Ramonière.....	11
4.1 Hypothèses prises en compte pour le calcul de stabilité	11
4.1.1 Lithologie retenue au droit de l'ISDND	11
4.1.2 Lithologie retenue au droit des mono-casiers plâtre.....	11
4.1.3 Profil retenu au droit de l'ISDND.....	11
4.1.4 Profil retenu au droit des mono-casiers plâtre	12
4.1.5 Caractéristiques géomécaniques des matériaux.....	12
4.2 Données hydrauliques	13
4.3 Surcharges	13
4.4 Calculs de stabilité	14
4.4.1 Objectif recherché.....	15
4.4.2 Résultats des calculs de stabilité ISDND	15
4.4.3 Résultats des calculs de stabilité casiers mono-plâtre.....	15
5. Conclusions et recommandations.....	17

FIGURES

Figure 1 : Coupe tectonique (J. Beckelynck, 1981)	6
Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Fruges au 1/50000 et localisation des coupes géologiques et hydrogéologiques	7
Figure 3 : Coupe géologique schématique Nord / Sud extrait du document [3]	8
Figure 4 : Implantation du sondage FE03 au droit des futurs mono-casiers plâtre	9
Figure 5 : Contrainte verticale sous TALREN	14
Figure 6 : Résultat du calcul de stabilité ISDND.....	15
Figure 7 : Résultat de stabilité mono-casiers plâtre	16
Figure 8 : Géométrie retenue en flanc de casier	17
Figure 9 : Géométrie retenue flanc mono-casier plâtre	17

TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques géotechniques de 2000 sur les limons, les argiles et la craie extraites du document [1]	10
Tableau 2 : Surcharge appliquée dans le cadre du calcul de stabilité	14

ANNEXES

Annexe 1. Calcul de stabilité ISDND	19
Annexe 2. Calcul de stabilité mono-casiers plâtre	20

1. Introduction

Dans le cadre de l'élaboration du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter pour le prolongement de l'activité de l'ISDND de la Ramonière située sur la commune de BIMONT (62), et conformément à l'article 8 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016 :

« La géométrie des flancs est déterminée de façon à assurer un coefficient de stabilité suffisant et à ne pas altérer l'efficacité de la barrière passive. L'étude de stabilité est jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter. »

Ainsi l'objet de cette note est de déterminer la stabilité des flancs de casier de l'ISDND et des mono-casiers plâtre et de ce fait la géométrie de ceux-ci.

2. Données d'entrée

Les données techniques d'entrée dont BURGEAP dispose sont les suivantes :

1. Rapport de synthèse 6 Etude de faisabilité géologique et hydrogéologique – Biocentre de la Ramonière–Ras.149c/A.7415/099441 – BURGEAP, 2000 ;
2. Projet Biocentre de la Ramonière – ANNEXE 1 Vérification de la stabilité de la pente des talus des casiers à 1 pour 1 – 03GASARL078 – GOLDR Associates S.A.R.L. ;
3. Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter de l'ISDND de la Ramonière de 2012 ;
4. Carte géologique et sa Notice Fruges au 1/50000 ;

3. Contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique

Le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique est extrait du document [3].

3.1.1 Contexte géologique

Il est important de noter que la présente étude s'appuie et met à jour l'étude d'aptitude régionale et de faisabilité intégrée dans le DDAE précédent rédigé par le bureau d'étude KALIES et déposé en préfecture le 11 décembre 2012 et que cette précédente étude avait fait l'objet avant son dépôt en préfecture et sa recevabilité :

- d'une analyse critique hydrogéologique réalisée par M. MOUTHIER - hydrogéologue agréé (Analyse hydrogéologique documentaire - octobre 2012) ;
- d'une tierce expertise demandée par la préfecture et réalisée par le BRGM dans le cadre de sa mission d'appui technique aux administrations (rapport RP-62031-FR de février 2013 – document à accès différé).

3.1.2 Régional

A l'échelle régionale, la zone étudiée est implantée sur les terrains du Crétacé qui constituent le flanc sud de l'anticlinal de l'Artois, dont la coupe géologique ci-dessous, illustre la présence de failles longitudinales décalant des compartiments en horsts et grabens, dont celui de Fruges (Figure 1).

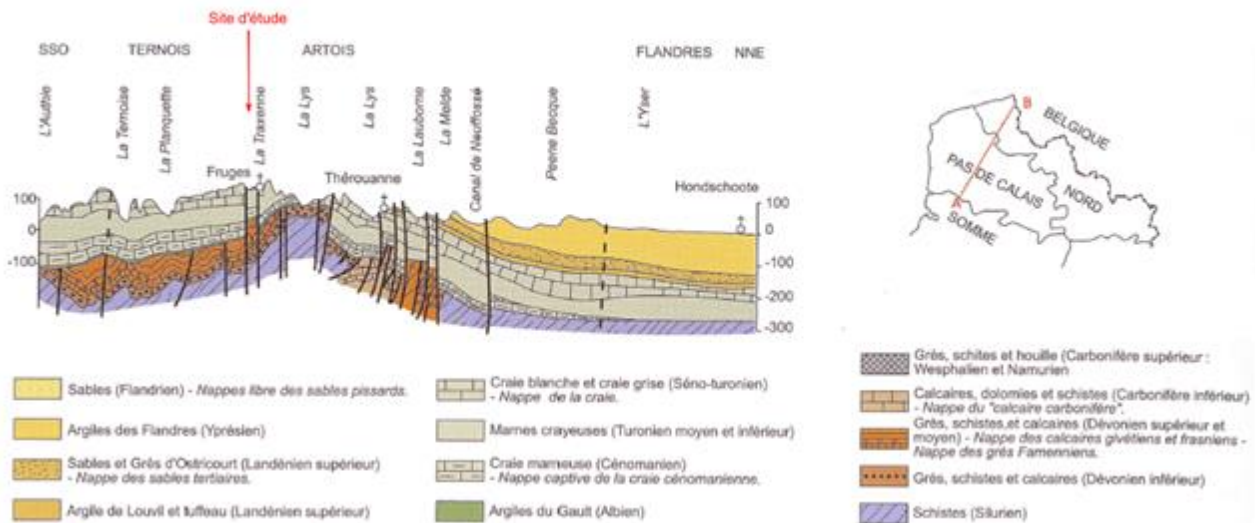


Figure 1 : Coupe tectonique (J. Beckelynck, 1981)

La série stratigraphique correspondant à celle du site, décrite dans la notice de la carte géologique [4], montre la succession du haut en bas :

- les limons des Plateaux (LP) du Quaternaire, d'épaisseur variable de 0 à 5 m, voire plus, localement ;
- les argiles à silex rouges au sommet, brunes à la base, passant à grises au contact de la craie, riches en silex, localement sableuses, d'épaisseur variable (0 à 5m, voire plus localement, disposées en couverture d'éluvions, parfois d'alluvions à silex roulés, parfois en remplissage de structures d'érosion de la craie ;
- la craie du Turonien de 60 à 80 m d'épaisseur, qu'on peut découper en 3 unités : le Turonien supérieur (C3c) formé de craie blanc-gris pauvre en silex, d'épaisseur comprise entre 15 et 20 m, le Turonien moyen (C3b) formé de craie marneuse gris bleu de 35 m, enfin le Turonien inférieur (C3a) de 25 m d'épaisseur, constitué de marnes crayeuses vertes (« dièves ») ;
- la craie blanc-gris du Cénomanién (C2) qui forme avec le Turonien moyen la formation aquifère de la région.

Ces couches sont en disposition monoclinale légèrement pentées vers le sud-ouest. La carte géologique ne présente pas de failles cartographiées, mais on sait que la craie est fissurée et localement fracturée, notamment dans les vallées empruntées par les cours d'eau, le long des failles longitudinales Ouest-nord-ouest / Est-sud-est et transverses nord-est sud-ouest. Cette tectonique s'accompagne également de mouvements verticaux des compartiments décalés en horsts et grabens.

Il en résulte de forts dénivelés de plusieurs dizaines de mètres (jusqu'à 80 m aux environs du site) entre le sommet des plateaux crayeux (+ 170 m NGF) et les vallées du Ru des Baillons au nord du site et de la Bimoise au sud.

L'examen de la carte géologique montre que la craie du Coniacien (C5-4) affleure au nord de Hucqueliers. Elle n'affleure pas au sud de cette ville. Par ailleurs, le Turonien supérieur (C3c) affleure dans les vallées sèches qui recoupent le plateau portant le site étudié, mais n'affleure pas sur le flanc nord de la vallée de Bimont (contrairement au flanc sud), ce qui indique une dissymétrie dans la structure monoclinale avec un pendage inverse (vers le nord) du compartiment portant le site.

La coupe géologique à l'échelle locale, tracée selon un profil nord-sud passant par l'ISDND, illustre la structure tectonique en horsts et grabens, qui affecte le flanc sud de l'anticlinal de l'Artois (**Figure 2** et **Figure 3**).

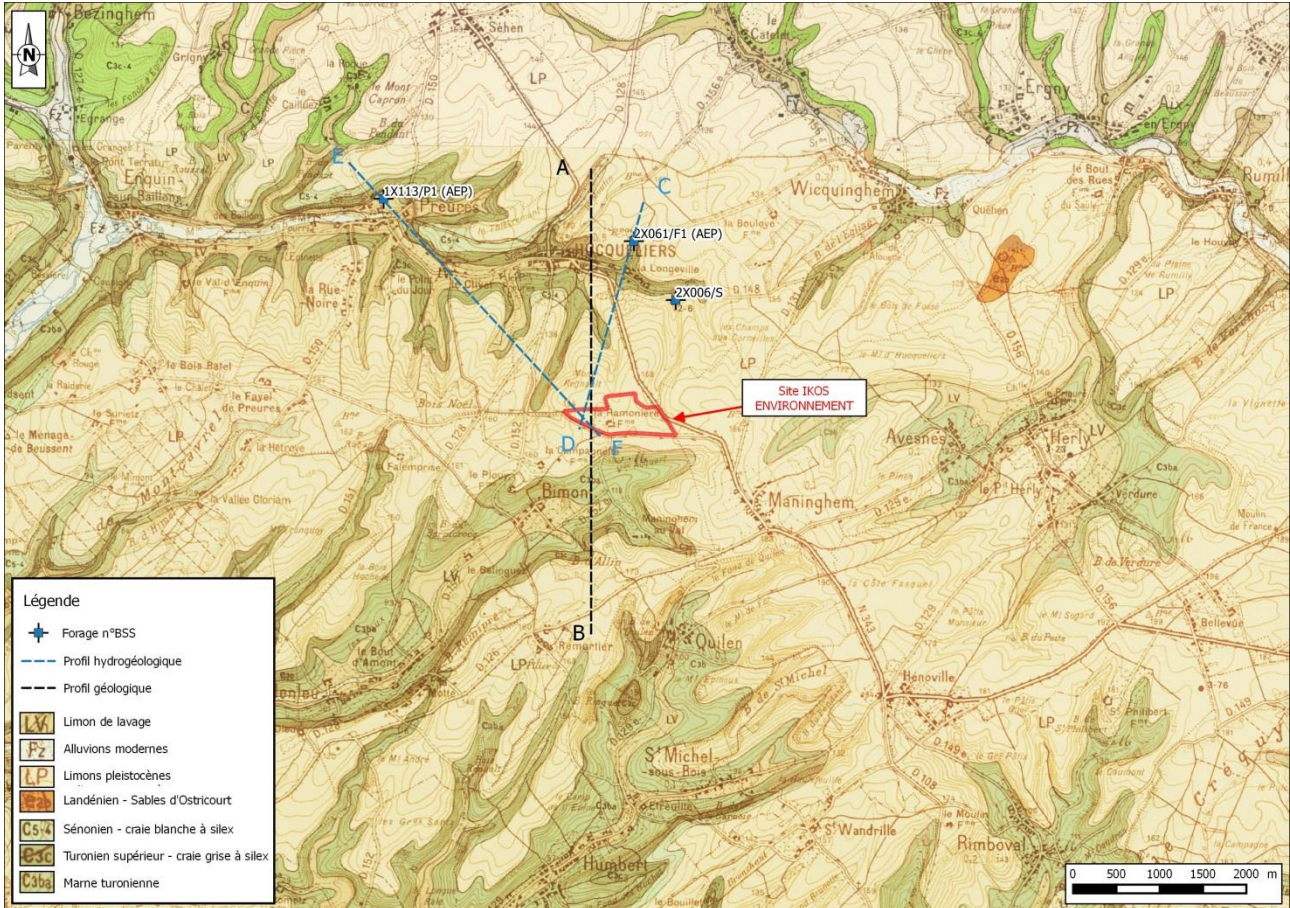


Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Fruges au 1/50000 et localisation des coupes géologiques et hydrogéologiques

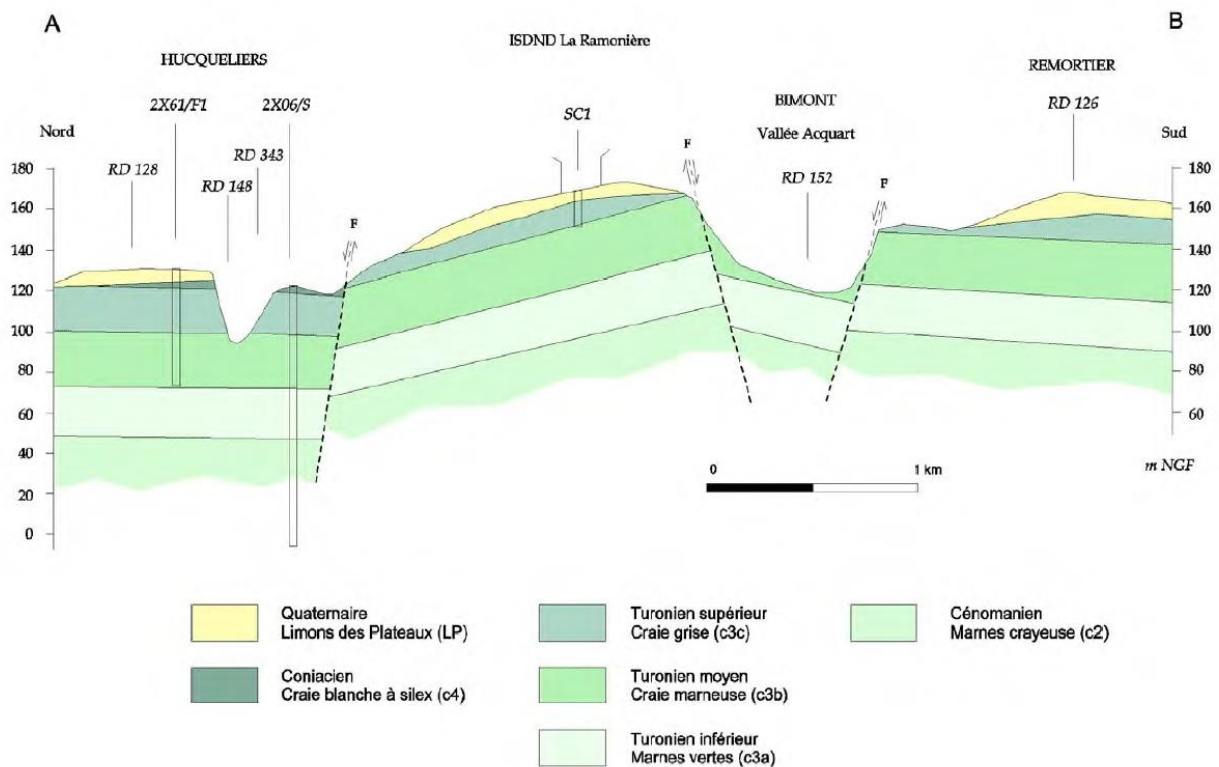


Figure 3 : Coupe géologique schématique Nord / Sud extrait du document [3]

3.1.3 Au droit de l'ISDND

Suite aux campagnes de reconnaissances faites en 1999/2000, en 2012 et en 2013, la géologie au droit du projet comprend de haut en bas :

- la terre végétale, sur 0 à 0,50 m ;
- les limons bruns, d'une épaisseur pouvant atteindre 7 m pour les sondages ayant permis de les distinguer des autres formations, leur épaisseur moyenne étant de 1,70 m ;
- les argiles à silex rouges ou brunes, d'une épaisseur assez constante de l'ordre de 6 à 8 m ;
- éventuellement, un mince niveau d'argiles plastiques verdâtres, ayant une épaisseur de 0 à 1,20 m ;
- la craie séno-turonienne, blanche, rencontrée à une profondeur variant entre 2,50 et 13 m. Souvent, cette craie est tendre et fortement altérée au contact des formations quaternaires, comme l'attestent la présence de poches de dissolution et la fracturation. Elle devient plus dure en profondeur.

3.1.4 Au droit des mono-casiers plâtre

Lors de la campagne de reconnaissances complémentaires de 2016, un sondage a été réalisé au droit des futurs mono-casiers plâtre, il s'agit du sondage FE03 (cf. **Figure 4**) dont la lithologie est la suivante :

- 0 à 3,2 m de profondeur : argile marron foncé à silex ;
- 3,2 à 10,5 m de profondeur : craie.

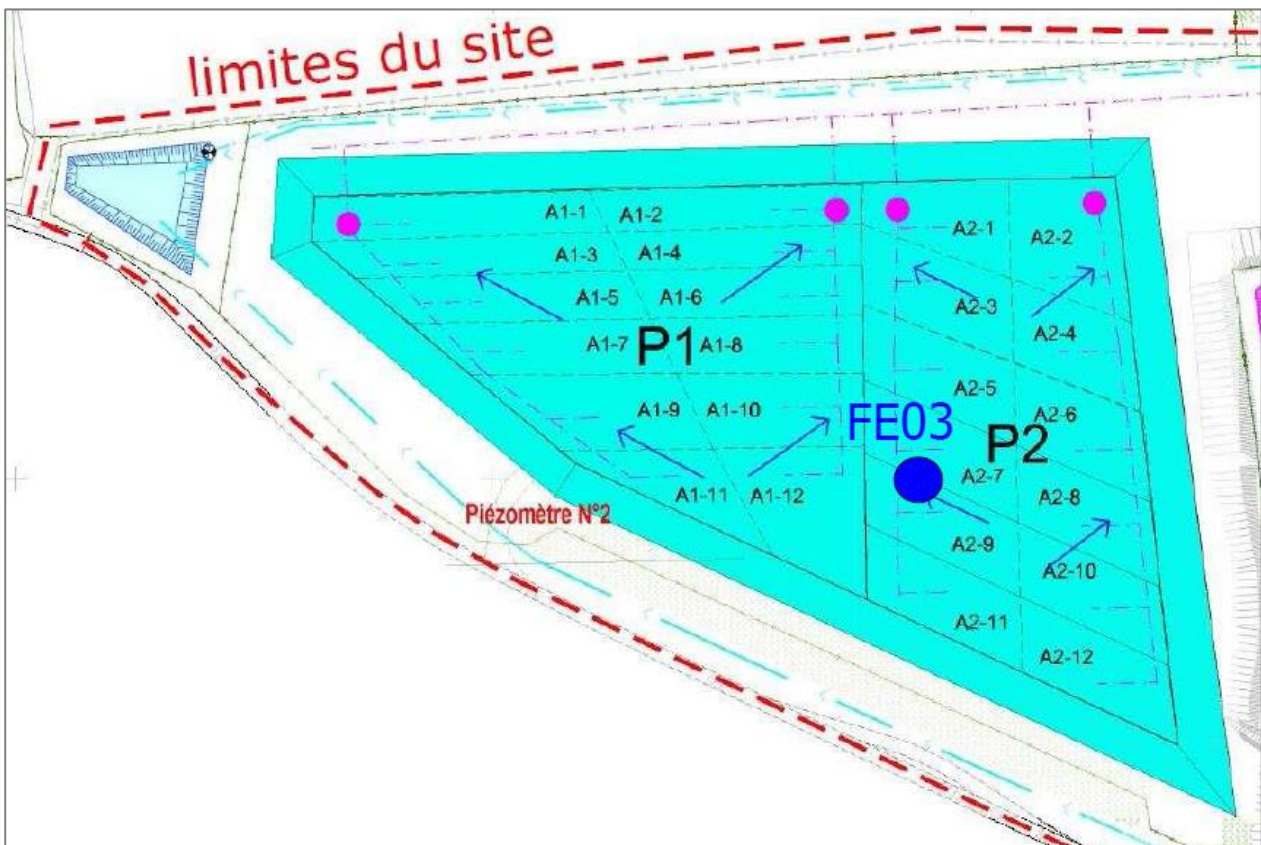


Figure 4 : Implantation du sondage FE03 au droit des futurs mono-casiers plâtre

3.2 Contexte hydrogéologique

Au droit du secteur d'étude, il existe quatre niveaux d'aquifères présents dans le bassin Artois-Picardie qui sont les suivants :

- l'aquifère des limons des plateaux et des colluvions, qui existe à la base des limons lorsqu'ils sont superposés à des formations imperméables ;
- l'aquifère des alluvions de la Course et de la Canche ;
- l'aquifère de la craie séno-turonienne, importante, notamment dans les vallées où les craies sont les plus fissurées ;
- l'aquifère de la craie cénomaniennne, en relation avec la nappe supérieure, captif ou semi-captif selon la couverture et la présence de dièves imperméables à la base du turonien inférieur.

3.3 Contexte géotechnique

Lors de la campagne de reconnaissances de 2000, des essais de caractérisations géotechniques ont été réalisés sur les limons les argiles et la craie.

Tableau 1 : Caractéristiques géotechniques de 2000 sur les limons, les argiles et la craie extraites du document [1]

Essai		ECH1	ECH2	ECH3	ECH4	
Nature terrain		argile	limons	argile	craie	
Profondeur	m	2,5	3,0	3,0	5,0	
Teneur en eau	%	28,4	25,9	37,4	23,9	
Limites d'Atterberg	WL	55,0	45,0		47,0	
	WP	27,1	29,0		28,5	
	IP	27,9	16,0		18,5	
	IC	1,0	1,2		1,2	
Perméabilité	m/s	2,1.10 ⁻⁶ 2,3.10 ⁻⁶	1,6.10 ⁻⁷		2,4.10 ⁻⁷	
Densité en place	KN/m ³	19,1	18,9		18,6	
Triaxiaux	C' (Kpa)	Pic	42	13		51
		res	17	17		44
	Φ'	Pic	9	19		6
		res	21	21		9
Oedomètres	σ'vo	kpa	44,85	55,67	52,70	-
	e _o		0,855	0,815	1,074	-
	σ'p	kpa	100,0	250,0	53,0	-

4. Evaluation de la stabilité du talus dans le cadre du projet de prolongement d'activité de l'ISDND de la Ramonière

4.1 Hypothèses prises en compte pour le calcul de stabilité

4.1.1 Lithologie retenue au droit de l'ISDND

La lithologie retenue par IKOS Environnement est la suivante (de haut en bas) :

- Terre végétale sur 0,5 m d'épaisseur;
- Limons sur 1,70 m d'épaisseur;
- Argiles à silex sur 7,00 m d'épaisseur;
- Argiles plastiques vertes sur 0,60 m d'épaisseur ;
- Craie sur 8,70 m d'épaisseur.

4.1.2 Lithologie retenue au droit des mono-casiers plâtre

La lithologie retenue au droit des mono-casiers plâtre est celle déterminée par le sondage FE03 à savoir (de haut en bas) :

- Argile à silex sur 3,20 m d'épaisseur ;
- Craie sur 2,80 m d'épaisseur.

4.1.3 Profil retenu au droit de l'ISDND

Deux profils présentant des géométries différentes peuvent être retenus car ils présentent des résultats de stabilité similaires.

Les terrassements en déblais pour l'aménagement des casiers se feront en totalité ou pour partie dans les limons, les argiles et la craie sur une profondeur de 15 m (arase terrassement) avec :

- Dans le premier cas :
 - des pentes de talus à 2H/1V ;
 - une risberme de 4 m de large située à mi-distance en talus soit à 7,5 m de l'arase terrassement et du terrain naturel décapé de la terre végétale.
- Dans le second cas :
 - des pentes de talus à 3H/2V ;
 - une risberme de 3 m de large située à mi-distance en talus soit à 7,5 m de l'arase terrassement et du terrain naturel décapé de la terre végétale.

Eu égard au projet d'exploitation, seul le second cas, davantage favorable sera évalué dans la présente étude.

Les matériaux encaissant en fond d'arase terrassement pour les casiers sont la craie à la cote -15 m par rapport au TN.

Ainsi, il a été considéré à la demande d'IKOS Environnement, le cas caractéristique moyen à savoir un casier vide jusqu'à la cote -15 m par rapport au TN décapée de 0,30 m de terre végétale.

4.1.4 Profil retenu au droit des mono-casiers plâtre

Les terrassements en déblais pour l'aménagement des mono-casiers plâtre se feront, les argiles et la craie sur une profondeur de 6 m (arase terrassement) avec des pentes de talus à 1H/1V.

Les matériaux encaissant en fond d'arase terrassement pour les mono-casiers plâtre sont la craie à la cote -6 m par rapport au TN.

4.1.5 Caractéristiques géomécaniques des matériaux

Les caractéristiques nécessaires à la réalisation d'un calcul de stabilité sont :

- le poids volumique (γ , en kN/m) obtenu à partir de la mesure de la masse volumique du matériau,
- la cohésion (c , en kPa). 2 types de cohésion peuvent être prises en compte en fonction de l'état hydrique du matériau : cohésion drainée ou non drainée. Indépendamment des autres paramètres, la stabilité d'un matériau augmente avec l'augmentation de sa cohésion,
- l'angle de frottement (φ , en °). Indépendamment des autres paramètres, la stabilité d'un matériau augmente avec l'augmentation de son angle de frottement.

Ces 2 derniers paramètres sont obtenus à partir d'essais de cisaillement¹ ou triaxiaux² (pour dissociation des états drainés et non drainés).

Selon le type de calcul de stabilité (court terme ou long terme), le type du sol, ainsi que son comportement et ses caractéristiques, les types d'essais diffèrent :

Type de sol	Type de calcul de stabilité	Type de comportement	Caractéristiques	Type d'essai
Cohérent (limons, argile ...)	Court Terme (CT)	Non drainé	Non drainées	UU CU
	Long terme (LT)	Drainé	Drainées	CD CU avec mesure de U
Pulvérulent (sables, graves...)	Court terme et long terme	Drainé	Drainées	CD

¹ Essai de cisaillement rectiligne à la boîte – Cisaillement direct – NF P 94-071-1

² Essai à l'appareil triaxial de révolution – NF P 94-070 ou NF P 94-074

Ainsi à partir des différents éléments en notre possession et de données bibliographiques les caractéristiques géomécaniques retenues pour les calculs de stabilités sont les suivantes :

Sol	Poids volumique γ (kN/m ³)	C' (kPa)	ϕ' (°)
Limons	18,9	13	17
Argiles à silex	19,1	42	9
Argile plastique	<i>19</i>	<i>26</i>	<i>9</i>
Craie	18,6	51	6

Nota : en italique : données bibliographiques

En phase provisoire, il est en général pris en compte les caractéristiques géomécaniques des matériaux à court terme ; en revanche en absence de ces données, les calculs de stabilité ont été réalisés avec les caractéristiques géomécaniques à long terme (seules données disponibles).

4.2 Données hydrauliques

Compte-tenu de l'absence de nappe et de venues d'eau observées lors des campagnes de sondages et des phases de travaux sur le secteur d'étude, aucune donnée hydraulique n'a été prise en compte.

4.3 Surcharges

La prise en compte des surcharges est un problème délicat, général à tous les programmes de calcul de stabilité car l'incidence d'une surcharge sur la répartition des contraintes sur la surface de rupture dépend de la déformabilité du massif.

Afin de prendre en compte la présence du matériel qui sera nécessaire aux travaux d'aménagement des casiers lors des phases déblais et remblais de digue périphérique, il a été appliqué une surcharge au droit de l'entrée en terre des casiers pour la phase déblai et au droit de la digue périphérique pour la phase remblai.

Une surcharge surfacique verticale a donc été appliquée par simulation d'une couche de sol fictive conduisant à la contrainte souhaitée.

Un exemple de contrainte verticale est présenté sur la figure suivante.

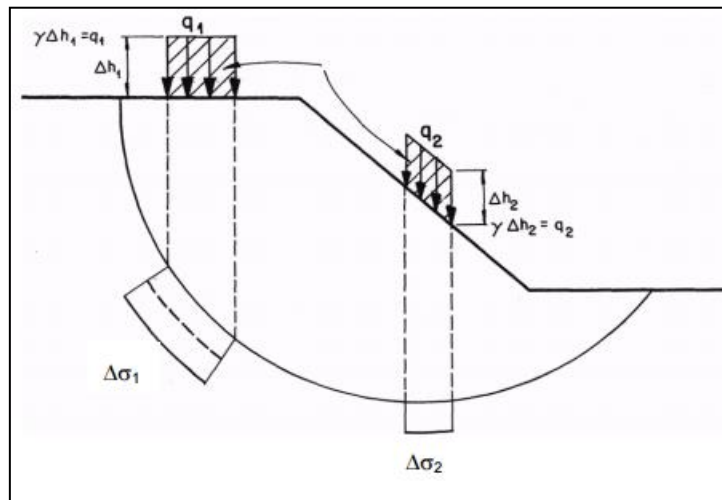


Figure 5 : Contrainte verticale sous TALREN

L'incidence de la surcharge est alors localisée essentiellement au droit de sa zone d'application. En pratique, par le biais du coefficient de sécurité et des forces intertranches dans le cas particulier de la méthode de Bishop (méthode de calcul utilisée dans le cas présent), l'effet de la surcharge intéresse l'ensemble de la surface de rupture.

La surface appliquée, mesurée en kPa, a été estimée sur la base des masses suivantes :

Tableau 2 : Surcharge appliquée dans le cadre du calcul de stabilité

Composante	Charge utile (tonnes)	Equivalent en kN	Force surfacique (N/m ²)	Pression (kPa)
Tombereau type A30 D (L : 10,39 m ; l : 2,94 m ; h : 3,42 m)	28	274,68	9 000	9,0
Pelle Liebherr R944 HDS Li (L : 11 m ; l : 3m ; h : 3,20 m)	34,30	336 ,48	64 708	64,7

Ainsi, nous avons considéré une surcharge de 64,7 kPa en crête de digue pour la phase travaux.

4.4 Calculs de stabilité

Le dimensionnement des éléments de construction est régi par de nombreuses normes, parmi lesquelles les Eurocodes structuraux. Les méthodes de calcul développées dans ces documents ont notamment pour objectif de garantir la résistance des éléments aux états limites ultimes (ELU) et d'empêcher la déformation de ces derniers au-delà d'un certain seuil aux états limites de service (ELS).

Dans le cadre de cette étude, les calculs de stabilité ont été réalisés à l'aide du logiciel TALREN, en situation provisoire aux ELS.

4.4.1 Objectif recherché

Aux ELS, en situation provisoire, le coefficient de sécurité minimum à obtenir est de 1,3.

4.4.2 Résultats des calculs de stabilité ISDND

La note détaillée du calcul figure en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

La Figure 6 présente le résultat du calcul de stabilité.

Fs ELS en phase provisoire = 1,36 ⇒ *Condition validée en phase provisoire*

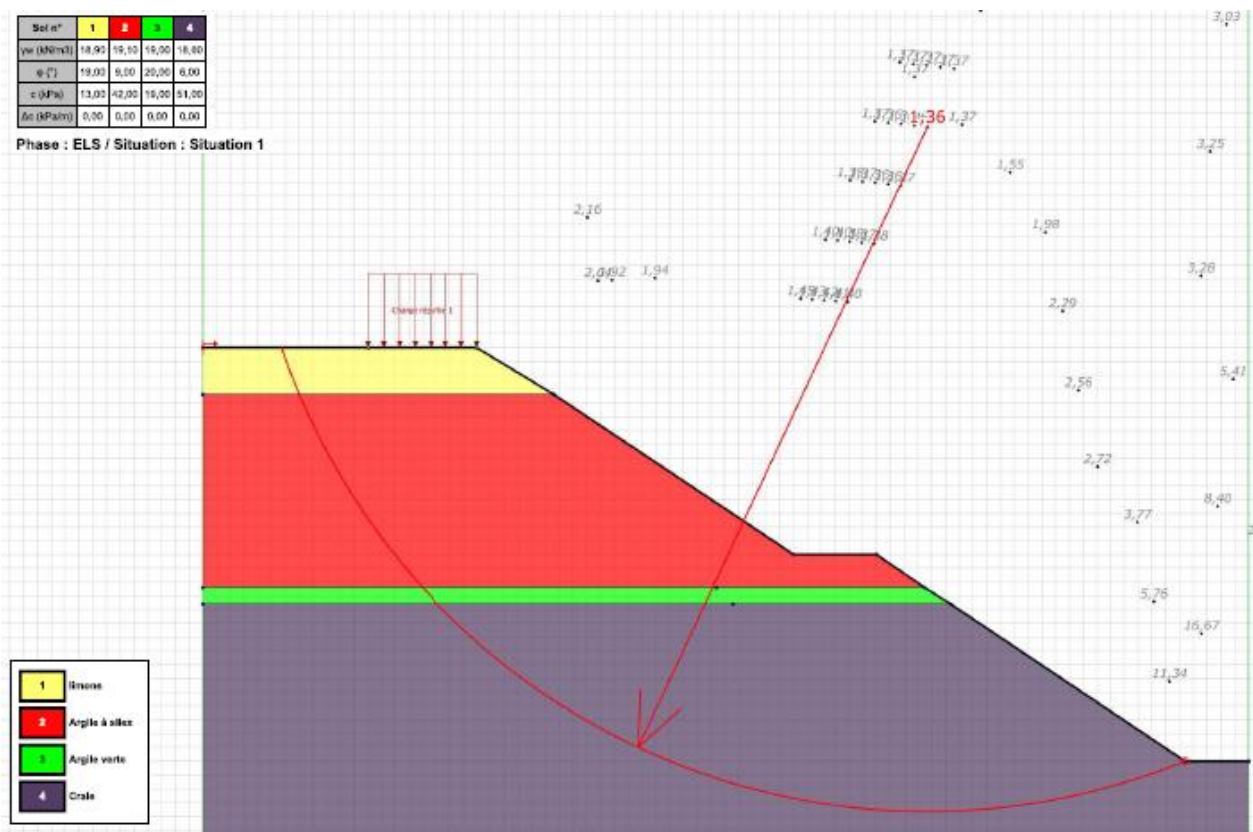


Figure 6 : Résultat du calcul de stabilité ISDND

4.4.3 Résultats des calculs de stabilité casiers mono-plâtre

La note détaillée du calcul figure en **Annexe 1.**

La Figure 6 présente le résultat du calcul de stabilité.

Fs ELS en phase provisoire = 1,67 ⇒ *Condition validée en phase provisoire*

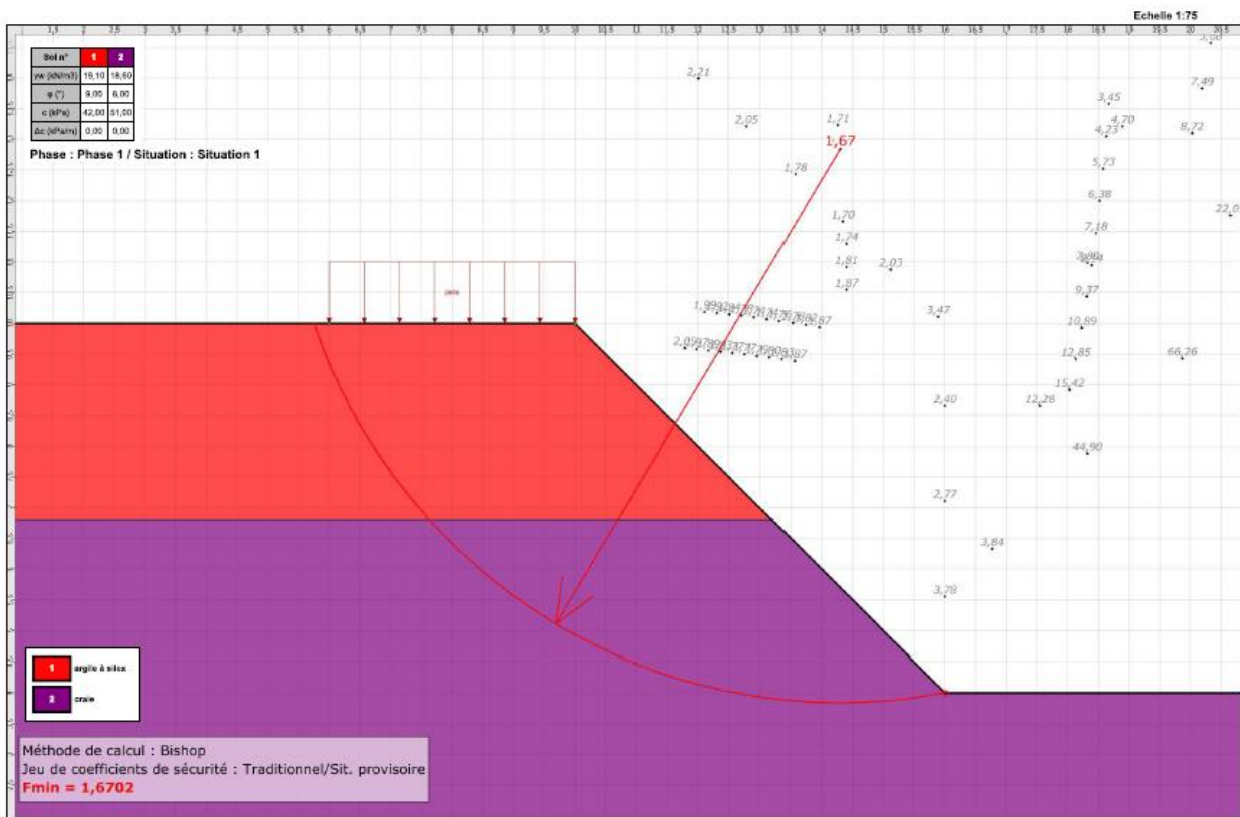


Figure 7 : Résultat de stabilité mono-casiers plâtre

5. Conclusions et recommandations

La présente note a pour but de déterminer la géométrie des casiers de l'ISDND et des mono-casiers plâtre tout en garantissant la stabilité de ces derniers.

Les géométries hypothétiques retenues pour les casiers ISDND est la suivante :

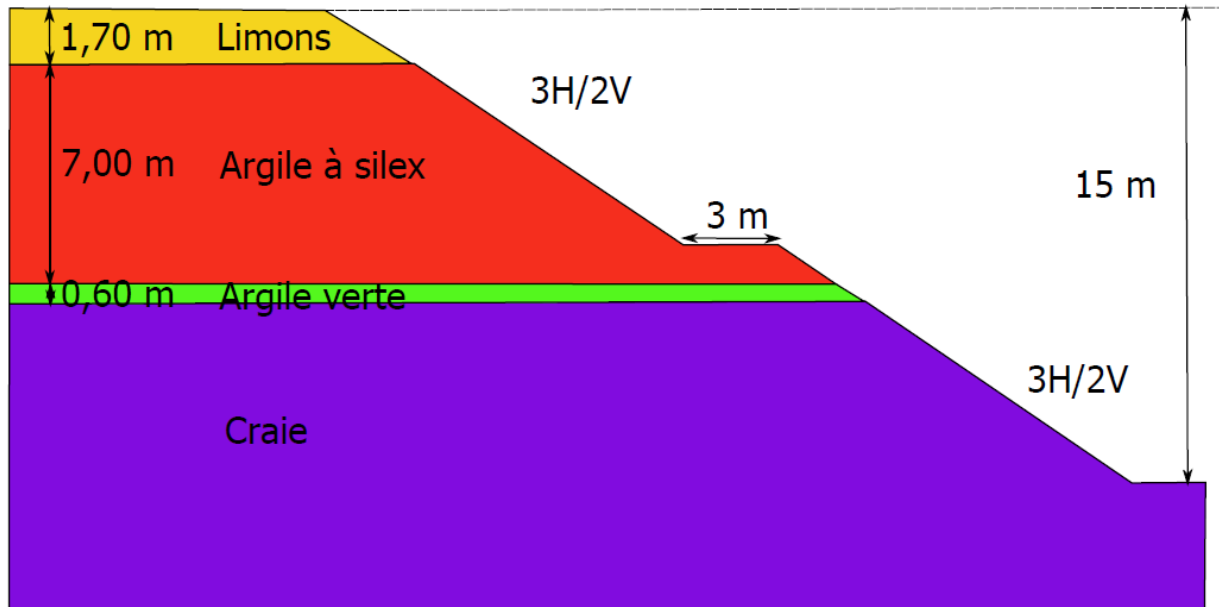


Figure 8 : Géométrie retenue en flanc de casier

La géométrie hypothétique retenue pour les mono-casiers plâtre est la suivante :

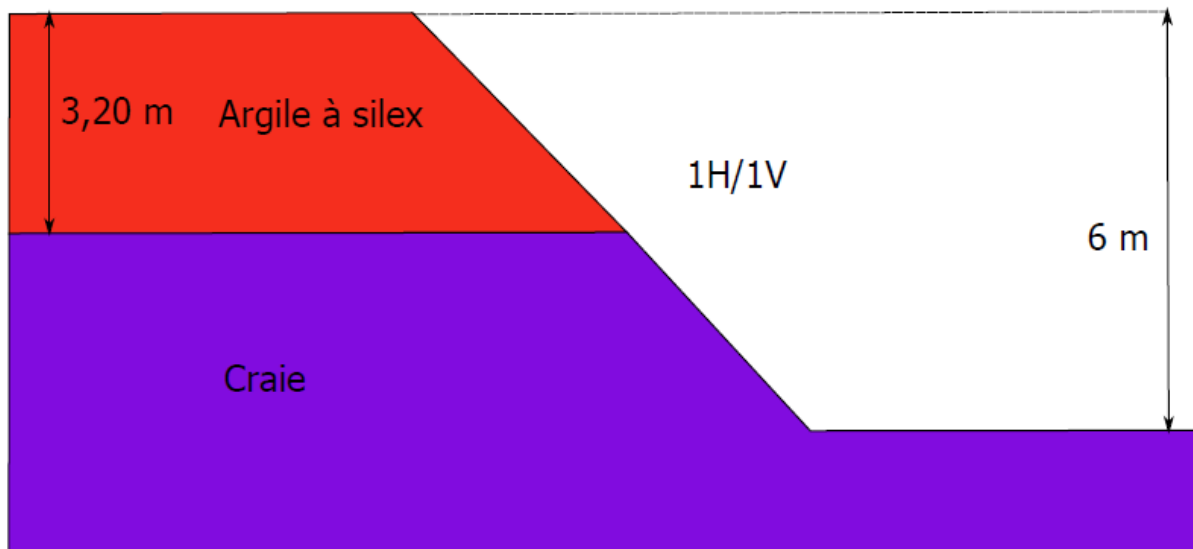


Figure 9 : Géométrie retenue flanc mono-casier plâtre

Le calcul de stabilité a été réalisé avec les seules caractéristiques géomécaniques disponibles.

ANNEXES

Annexe 1. Calcul de stabilité ISDND

Cette annexe contient 4 pages.

Données du projet

Numéro d'affaire : CDMCNO160924

Titre du calcul : IKOSENVIRONNEMENT

Lieu : La Ramonière - BIMONT

Commentaires : Décaissé de 15 m risberme de 3 m à 7,5 m pente de talus à 3H/2V

Système d'unités : kN, kPa, kN/m³

yw : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	ϕ	c	Δc	qs clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	limons		18,9	19,00	13,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
2	Argile à silex		19,1	9,00	42,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
3	Argile verte		19,0	20,00	19,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non
4	Craie		18,6	6,00	51,0	0,0	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	$\Gamma\gamma$	Γc	$\Gamma \tan(\phi)$	Type de cohésion	Courbe
1	limons		-	-	-	Effective	Linéaire
2	Argile à silex		-	-	-	Effective	Linéaire
3	Argile verte		-	-	-	Effective	Linéaire
4	Craie		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y			
1	0,000	0,000	2	0,000	8,700	3	0,000	9,300	4	0,000	16,300	5	0,000	18,000	6	10,000	18,000	7	12,800	16,300
8	18,700	9,300	9	19,300	8,700	11	38,000	3,000	12	6,000	18,000	13	21,500	10,500	14	24,500	10,500	15	35,700	3,000
16	21,750	9,300	17	22,400	8,700	18	26,250	9,300	19	27,200	8,700									

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
2	6	7	7	4	7	8	3	8	9	2	9	10	5	12	11	6	12	12	7	13
15	11	15	16	13	14	18	8	18	19	18	14	21	18	16	22	9	19	23	19	18
24	19	15	25	19	17															

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	Charge répartie 1	6,000	18,000	64,7	10,000	18,000	64,7	90,00

Données de la phase 1

Nom de la phase : ELS

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
2	6	7	limons	7	4	7	Argile à silex	8	3	8	Argile verte
9	2	9	Craie	10	5	12	limons	11	6	12	limons
12	7	13	Argile à silex	15	11	15	Craie	16	13	14	Argile à silex
18	8	18	Argile verte	19	18	14	Argile à silex	22	9	19	Craie
23	19	18	Argile verte	24	19	15	Craie				

Liste des éléments activés

Surcharges réparties : Charge répartie 1

Conditions hydrauliques : Néant

Données de la situation 1

Nom de la phase : ELS

Nom de la situation : Situation 1

Méthode de calcul : Bishop

Jeu de coefficients de sécurité pour cette situation : Traditionnel/Sit. provisoire

Détail du jeu de coefficients de sécurité

Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient	Nom	Coefficient
Γ_{min}	1,300	Γ_{s1}	1,000	Γ'_{s1}	1,000	Γ_{ϕ}	1,000	$\Gamma_{c'}$	1,000	Γ_{cu}	1,000
Γ_Q	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$	1,000
Γ_{pl}	1,000	$\Gamma_{a,clou}$	1,000	$\Gamma_{a,tirant}$	1,000	$\Gamma_{a,bande}$	1,000	Γ_{buton}	1,000	Γ_{s3}	1,000

Type de surface de rupture : Circulaire automatique

Nombre de découpages : 10

Incrément sur le rayon : 5,000

Abscisse émergence limite aval : 0,000

Type de recherche : Point de passage imposé

Point de passage imposé : X= 35,700; Y= 3,000

Nombre de tranches : 100

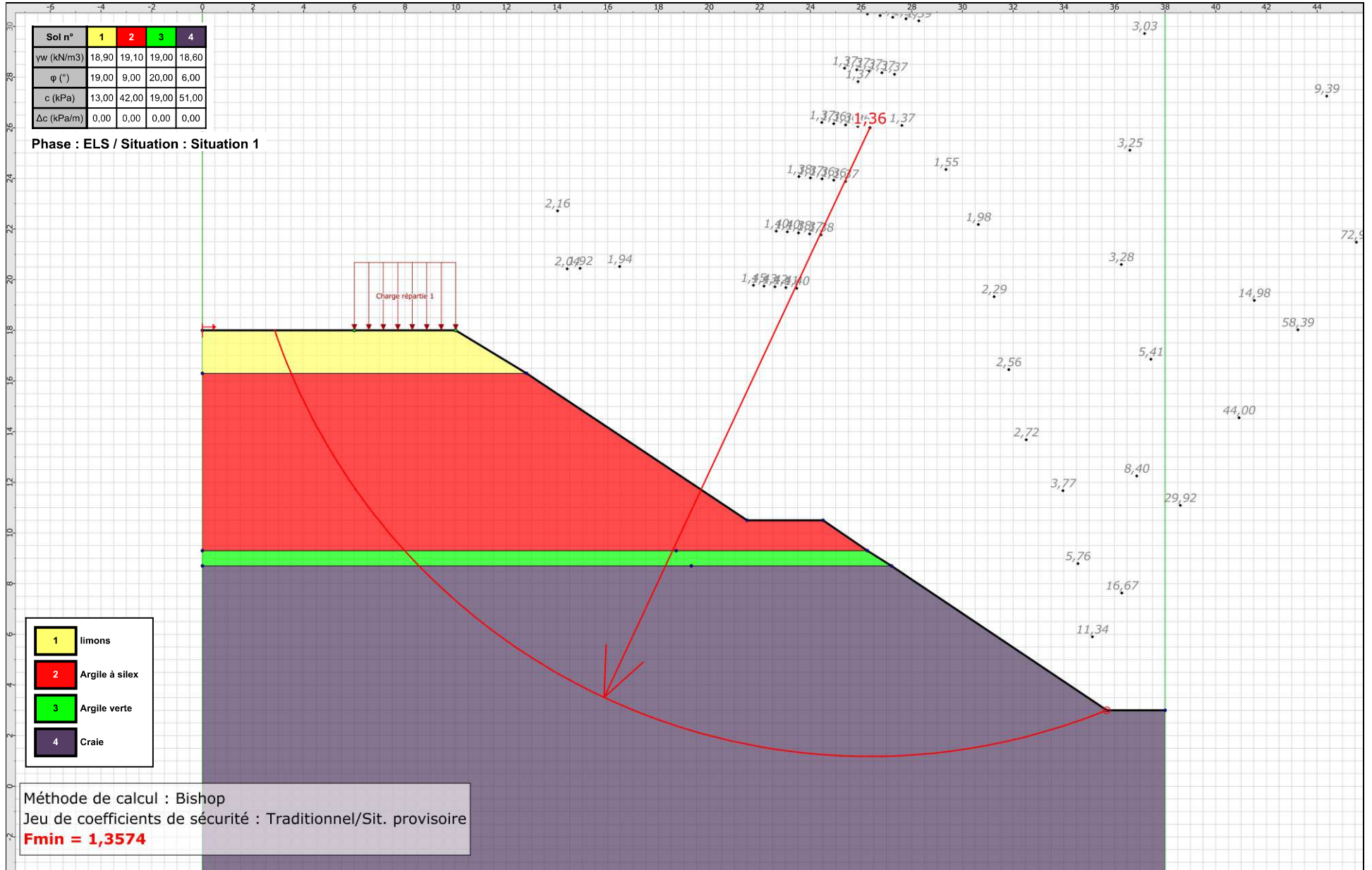
Prise en compte du séisme : Non

Conditions de passage dans certains sols : Passage imposé dans Craie

Résultats

Coefficient de sécurité minimal : 1,3574

Coordonnées du centre critique et rayon du cercle critique : N°= 101; X0= 26,35; Y0= 26,00; R= 24,82



Annexe 2. Calcul de stabilité mono-casiers plâtre

Cette annexe contient 3 pages.

Données du projet

Numéro d'affaire : CDMCNO160924

Titre du calcul : IKOS Environnement - mono casier plâtre

Lieu : Bimont

Commentaires : N/A

Système d'unités : kN, kPa, kN/m³

yw : 10.0

Couches de sol

	Nom	Couleur	γ	ϕ	c	Δc	qs	clous	pl	KsB	Anisotropie	Favorable	Coefficients de sécurité spécifiques
1	argile à silex		19,1	9,00	42,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non
2	craie		18,6	6,00	51,0	0,0	-	-	-	-	Non	Non	Non

Couches de sol (cont.)

	Nom	Couleur	$\Gamma\gamma$	Γc	$\Gamma \tan(\phi)$	Type de cohésion	Courbe
1	argile à silex		-	-	-	Effective	Linéaire
2	craie		-	-	-	Effective	Linéaire

Points

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y		X	Y			
1	0,000	6,800	2	0,000	10,000	3	10,000	10,000	4	13,200	6,800	5	16,000	4,000	6	25,000	4,000	7	6,000	10,000

Segments

	Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2		Point 1	Point 2
2	3	4	3	4	5	4	5	6	5	2	7	6	3	7	7	1	4

Surcharges réparties

	Nom	X gauche	Y gauche	q gauche	X droite	Y droite	q droite	Ang/horizontale
1	pelle	6,000	10,000	64,7	10,000	10,000	64,7	90,00



Talren v5
v5.1.5

Imprimé le : 19 oct. 2016 11:17:02
Calcul réalisé par : BURGEAP
Projet : IKOS Environnement - mono casier plâtre

Données de la phase 2

Nom de la phase : Phase 2

Détermination de l'enveloppe du talus : automatique

Segments de la phase

	Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent		Point 1	Point 2	Sol sous-jacent
2	3	4	argile à silex	3	4	5	craie	4	5	6	craie
5	2	7	argile à silex	6	3	7	argile à silex	7	1	4	craie

Liste des éléments activés

Conditions hydrauliques : Néant

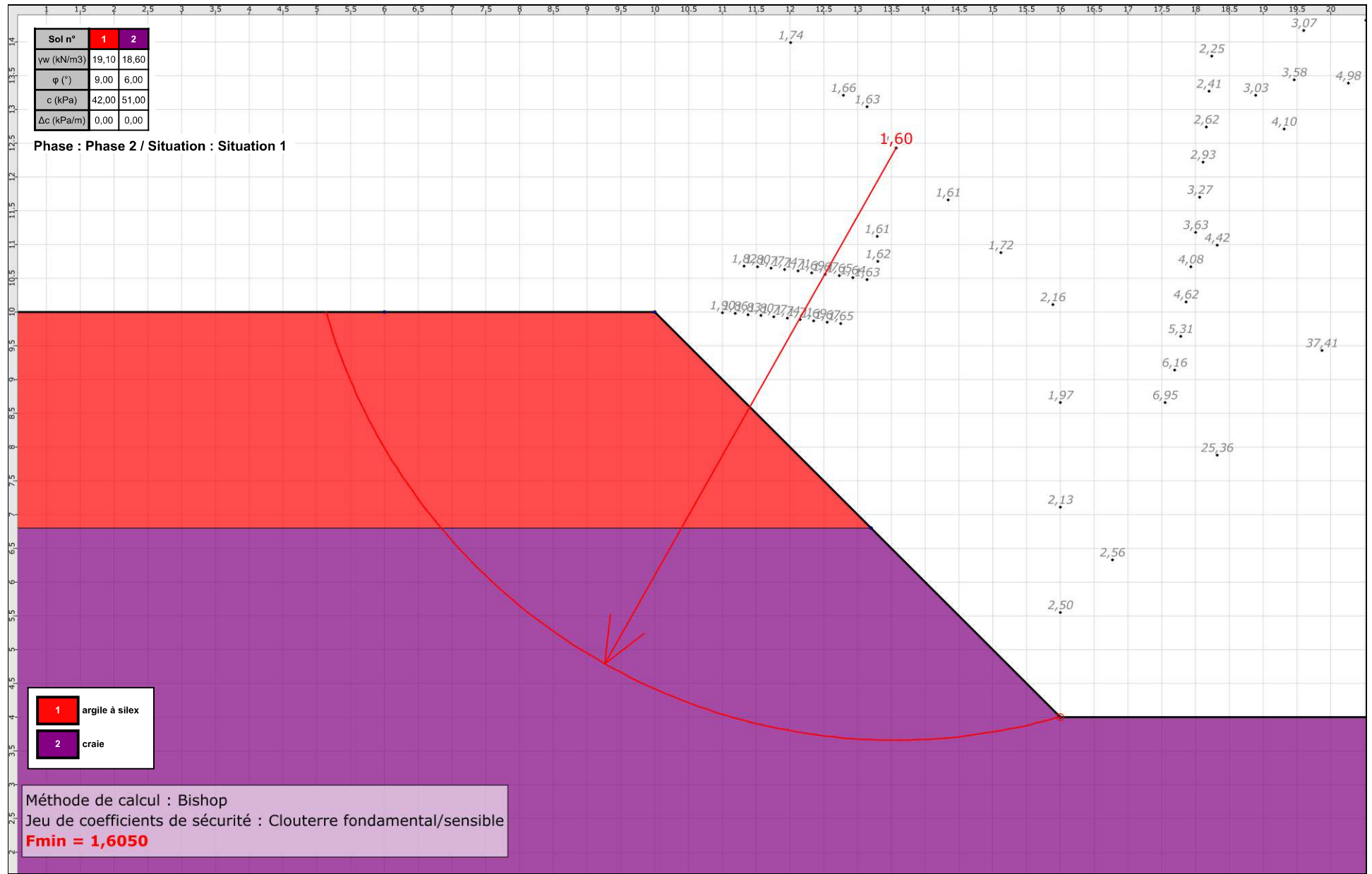


Talren v5
v5.1.5

Imprimé le : 19 oct. 2016 11:17:02
Calcul réalisé par : BURGEAP
Projet : IKOS Environnement - mono casier plâtre

Sol n°	1	2
γw (kN/m ³)	19,10	18,60
φ (°)	9,00	6,00
c (kPa)	42,00	51,00
Δc (kPa/m)	0,00	0,00

Phase : Phase 2 / Situation : Situation 1



Talren v5
v5.1.5

Imprimé le : 19 oct. 2016 11:17:02
Calcul réalisé par : BURGEAP

Projet : IKOS Environnement - mono casier plâtre