



# Talren v6

## Guide de démarrage Talren v6

---

### Guide de démarrage Talren v6

1. Introduction
2. Installation et lancement de Talren v6
3. Structure de l'interface
  - 3.1. Projet
  - 3.2. Géométrie
  - 3.3. Caractéristiques des sols
  - 3.4. Surcharges
  - 3.5. Renforcements
  - 3.6. Phasage / Situations
    - 3.6.1. Phases
    - 3.6.2. Situations
      - 3.6.2.1. Méthode de calcul
      - 3.6.2.2. Jeu de coefficients de sécurité
      - 3.6.2.3. Eventail de surfaces à examiner
      - 3.6.2.4. Conditions sismiques
4. Cas pratique : Stabilité d'un talus provisoire
  - 4.1. Rappel théorique : Comment gérer le niveau de sécurité en méthode traditionnelle ?
  - 4.2. Description de l'étude
  - 4.3. Définition du projet Talren
    - 4.3.1. Définition d'un nouveau projet
    - 4.3.2. Définition du projet
    - 4.3.3. Définition de la géométrie
    - 4.3.4. Définition des caractéristiques des sols
    - 4.3.5. Définition des surcharges
    - 4.3.6. Méthode traditionnelle
      - 4.3.6.1. Phase 1 : sans nappe ni surcharge
      - 4.3.6.2. Phase 2 : influence d'une surcharge en surface
      - 4.3.6.3. Phase 3 : prise en compte d'une nappe horizontale
      - 4.3.6.4. Phase 4 : influence d'un rabattement de nappe
      - 4.3.6.5. Phase 5 : intérêt d'un système de contrôle de la nappe
      - 4.3.6.6. Phase 1 / Situation 2 : calcul à la rupture (méthode cinématique)
    - 4.3.7. Approche Eurocode
      - 4.3.7.1. Comment utiliser un jeu de coefficients partiels ?
      - 4.3.7.2. Phase 6 (identique à la Phase 1) : sans nappe ni surcharge
        - 4.3.7.2.1. Situation 1 : méthode traditionnelle
        - 4.3.7.2.2. Situation 2 : Calcul à la rupture (méthode cinématique) avec XF imposé
        - 4.3.7.2.3. Situation 3 : Calcul à la rupture (méthode cinématique) avec recherche automatique de XF
5. Pour aller plus loin

# 1. Introduction

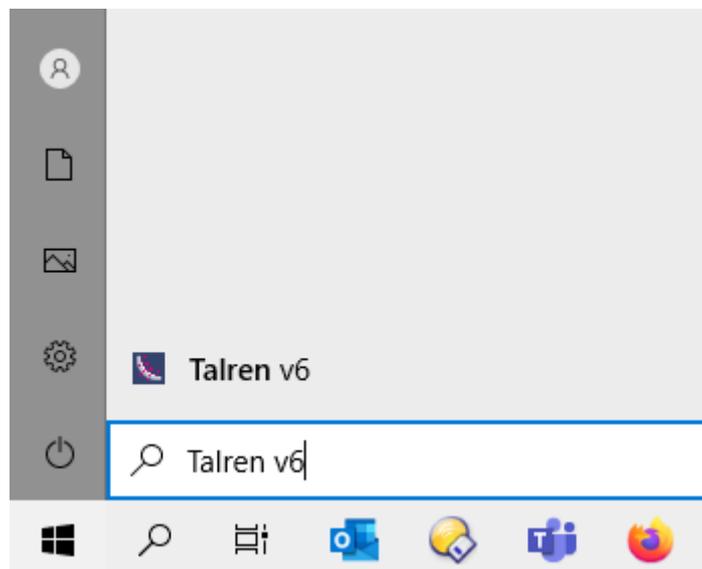
Ce document a pour objectif de permettre une prise en main rapide de l'interface de Talren v6 en faisant un parcours rapide mais détaillé de l'interface pour préciser le principe de son usage tout en évoquant les principales fonctionnalités.

Le cas pratique de la stabilité d'une pente provisoire sera traité : dans un premier temps sur la base de la **méthode traditionnelle** et dans un deuxième temps en introduisant le **sécurité exigée par l'Eurocode**, tout en comparant la **méthode de Bishop** (méthode de tranches) et la **méthode cinématique du calcul à la rupture**.

## 2. Installation et lancement de Talren v6

Tout d'abord, il est nécessaire d'installer Talren v6 sur le poste utilisateur.

Pour savoir si Talren v6 est installé sur votre poste, cliquer sur le **Menu démarrer** et écrire tout simplement **Talren v6** :



Si Talren n'est pas installé sur votre poste, veuillez le télécharger depuis notre site web (voir rubrique **Téléchargements** sur le menu à droite) : <https://www.terrasol.fr/catalogue/talren-v6>

Une fois Talren v6 est installé sur le poste, il peut être lancé en :

- **Mode démonstration** : l'interface pourra être utilisée avec des fonctionnalités limitées : le calcul ne pourra pas être lancé, les projet ne pourra pas être enregistré ni imprimé.
- **Mode d'évaluation** : ce mode permet l'utilisation de toutes les fonctionnalités, y compris le lancement du calcul, mais ne permet pas l'enregistrement des projets ni l'impression du rapport.

Pour demander une licence d'évaluation, veuillez faire une demande via ce formulaire : <https://www.terrasol.fr/logiciels/talren-evaluation-request>

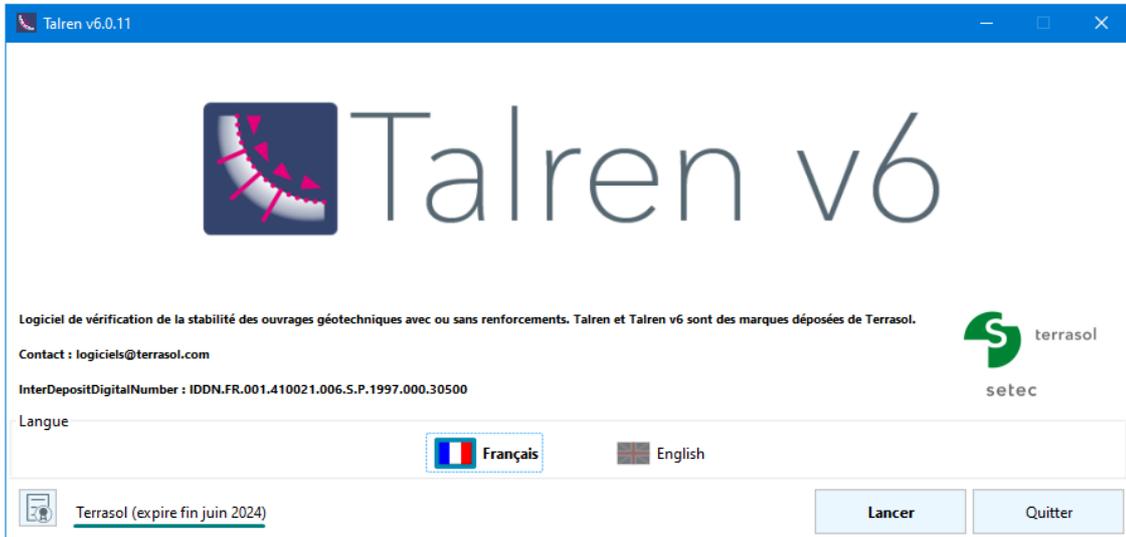
Une fois le formulaire sera rempli et validé, vous recevrez par mail les instructions à suivre.

La licence d'évaluation sera utilisable pendant 30 jours à partir de la première utilisation.

- **Mode d'utilisation avec licence professionnelle** : ce mode nécessite une licence professionnelle qui permet d'utiliser toutes les fonctionnalités de Talren v6.

Si vous souhaitez recevoir une proposition technico-commerciale (devis) pour acquérir une licence professionnelle, vous pouvez faire une demande via ce formulaire :

<https://www.terrasol.fr/logiciels/devis>

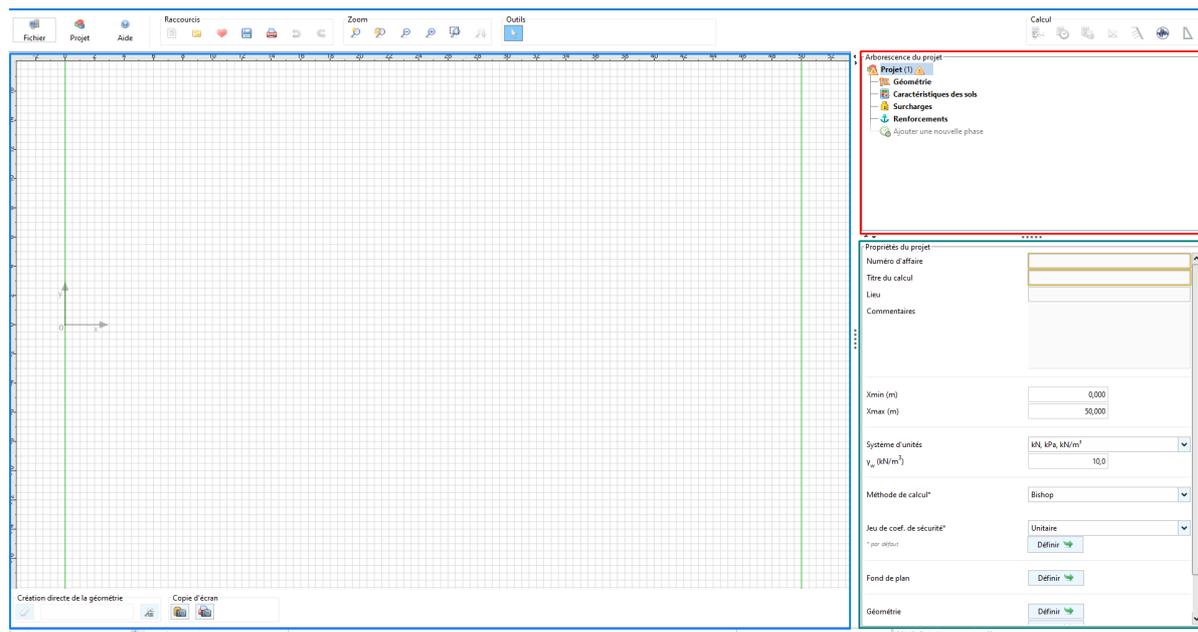


Au lancement, vous pourrez lire le nom de votre société et, si elle existe, la date d'expiration de votre clé.

### 3. Structure de l'interface

Le tableau de bord de l'interface est composé de rubriques suivantes :

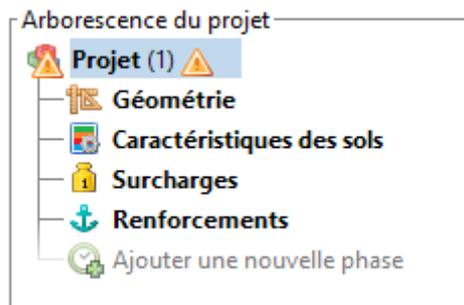
- Arborescence et propriétés du projet (zones rouge et verte)
- Espace dessin (zone bleue)



En haut à droite du tableau de bord de l'interface, l'interface présente le menu de navigation qui permet d'accéder à toutes les catégories permettant de définir le projet, en particulier :

- Propriétés générales du projet

- Géométrie
- Caractéristiques du sol
- Surcharges
- Renforcements
- Phases / Situations



### 3.1. Projet

Arborescence du projet

- Projet (1)
  - Géométrie
  - Caractéristiques des sols
  - Surcharges
  - Renforcements
  - Ajouter une nouvelle phase

Propriétés du projet

Numéro d'affaire	<input type="text"/>
Titre du calcul	<input type="text"/>
Lieu	<input type="text"/>
Commentaires	<input type="text"/>
Xmin (m)	<input type="text" value="0,000"/>
Xmax (m)	<input type="text" value="50,000"/>
Système d'unités	kN, kPa, kN/m <sup>3</sup> ▼
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	<input type="text" value="10,0"/>
Méthode de calcul*	Bishop ▼
Jeu de coef. de sécurité*	Unitaire ▼
<small>* par défaut</small>	<input type="button" value="Définir"/> ➔
Fond de plan	<input type="button" value="Définir"/> ➔

Cette catégorie permet de définir des propriétés générales du projet, en particulier :

- Numéro d'affaire
- Titre du calcul
- Lieu

- Commentaire

Ces propriétés sont facultatives et seront intégrées dans le rapport d'impression

Les limites gauche et droite du modèle géométrique sont définies par ses abscisses limites :

- $X_{\min}$  [m]
- $X_{\max}$  [m]

Les propriétés suivantes constituent de valeurs par défaut du projet en cours (elles seront proposées par défaut lors de la création de nouvelles phases/situations) :

- Système d'unités, plusieurs choix possibles :
  - kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>
  - MN, MPa, MN/m<sup>3</sup>
  - t, t/m<sup>2</sup>, t/m<sup>3</sup>
- $\gamma_w$  : poids volumique de l'eau
- Méthode de calcul, plusieurs choix possibles :
  - Bishop (méthode de tranches)
  - Fellenius (méthode de tranches)
  - Perturbations (méthode globale)
  - Calcul à la rupture (méthode cinématique)
- Jeux de coefficients de sécurité : environ une vingtaine de choix possibles, il est toutefois possible de définir un jeu de coefficients personnalisé

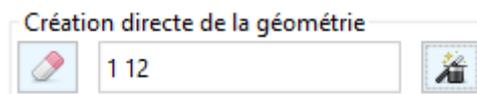
Talren permet également l'importation d'un fond plan (image .jpeg ou .png) sur laquelle l'utilisateur peut définir la géométrie à l'aide de la souris.

## 3.2. Géométrie

Cette catégorie permet la saisie des points et des segments qui définissent la géométrie du projet.

Plusieurs options possibles :

- Saisie via le remplissage des tableaux :
  - Les points sont définis par ses coordonnées X et Y à saisir dans l'onglet Points
  - Les points sont reliés par des segments à définir dans l'onglet Segments
- Saisie sur la partie inférieure de l'espace dessin via la barre d'édition :



Il convient de saisir ici les coordonnées X [m] et Y [m] des nouveaux points à créer (par exemple ici : X=1m et Y=12m)

- Saisie via la souris directement sur l'espace dessin à l'aide de la barre de boutons :



- Le premier bouton permet de se déplacer sur l'espace dessin
- Le deuxième bouton permet de définir des nouveaux points et de tracer des nouveaux segments
- Le troisième bouton permet de déplacer des points déjà définis

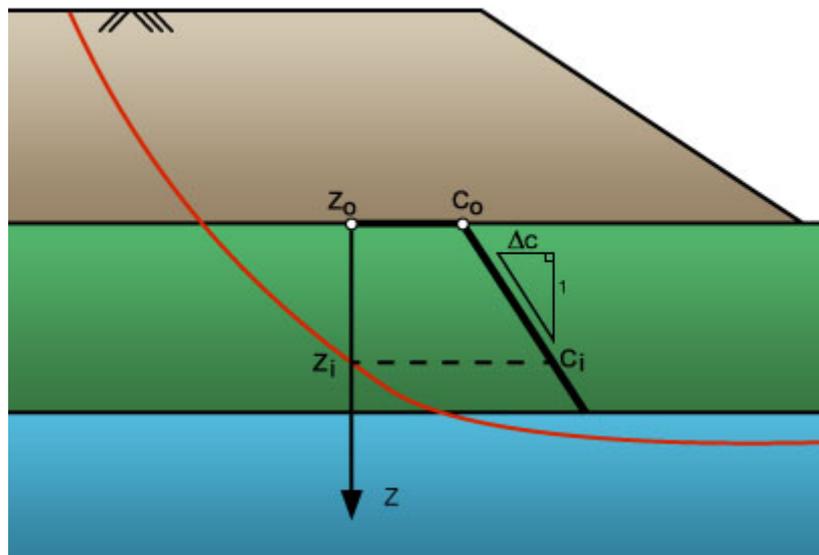
### 3.3. Caractéristiques des sols

Cette catégorie permet de définir les couches de sols en tant que matériaux à partir des paramètres suivants :

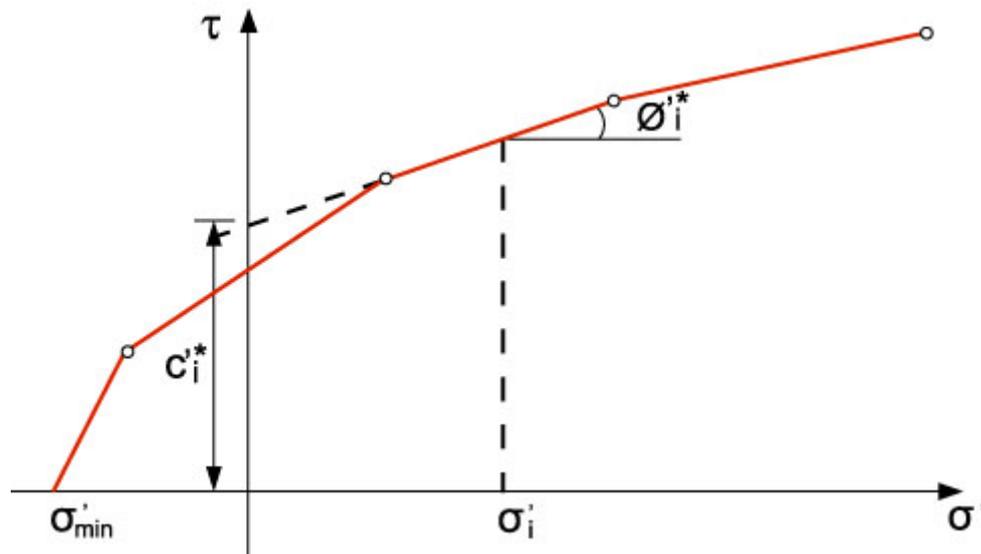
Paramètre	Unité	Description
$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	Poids volumique de sol
$c$	kPa	Cohésion du sol (à caractériser )
$\Delta c$	kPa/m	Incrément de cohésion avec la profondeur
$\varphi$	°	Angle de frottement

La **cohésion** est à caractériser en tant qu'effective ou non drainée, cela a une influence sur le niveau de sécurité à considérer (la valeur sera fixée par le jeu de coefficients de sécurité choisi plus tard au niveau de la Situation).

Il est possible de définir une anisotropie de la cohésion : cela permet d'ajuster sa valeur fonction de l'inclinaison de la tangente à la surface de rupture par rapport à l'horizontale.



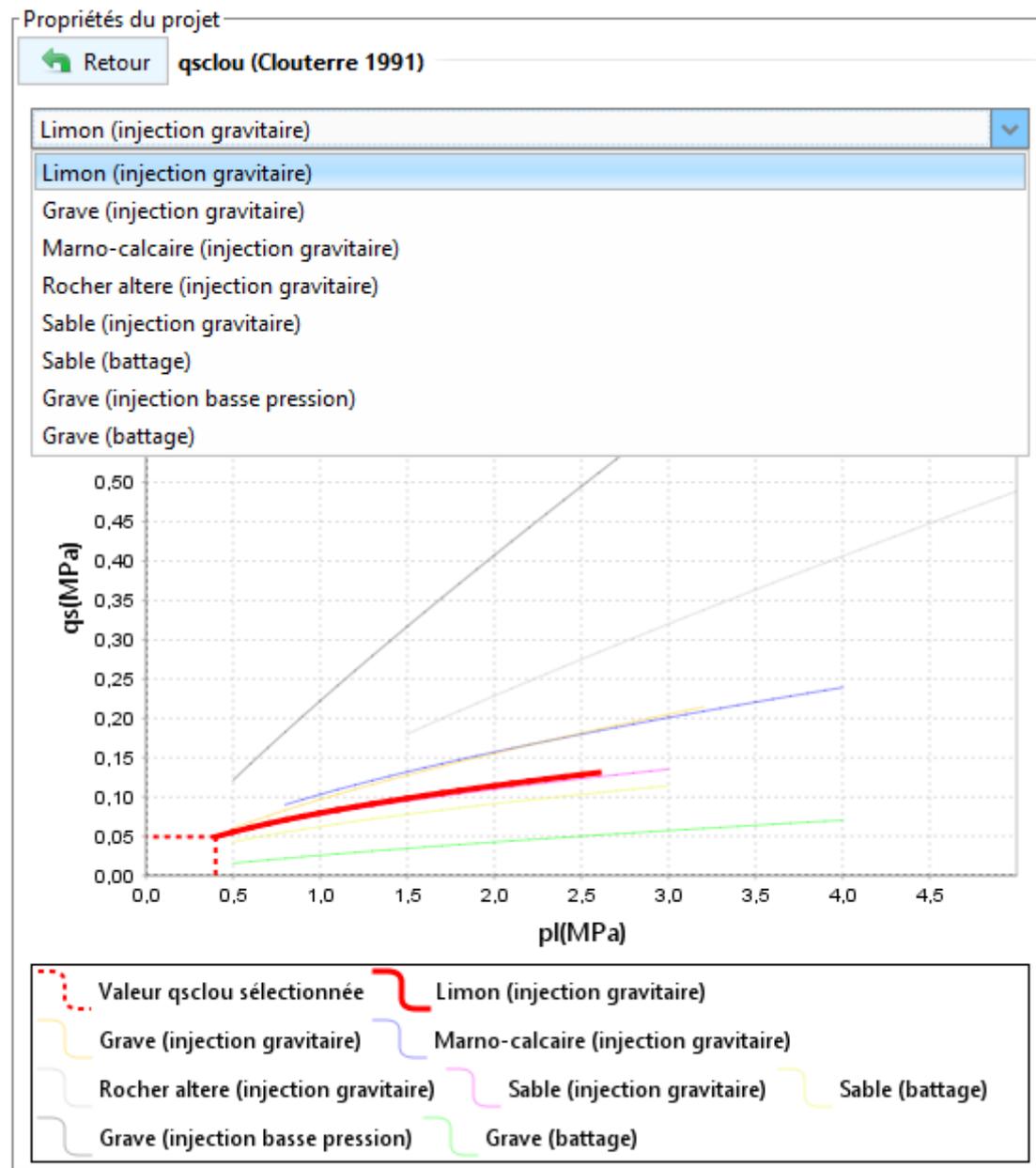
L'**angle de frottement** peut être défini par une valeur constante (choix "Linéaire") ou bien ajusté par un critère de rupture personnalisé défini par un ensemble de couples ( $\sigma$ ,  $\tau$ ).



Dans le cas de présence de clous, il convient de définir des paramètres supplémentaires :

Paramètre	Unité	Description
$q_s$	kPa	Frottement axial limite qui peut être mobilisé le long des clous (assistant disponible)
$p_{\max}$	kPa	Pression maximale qui peut être développée par le sol sous sollicitations transversales du clou
$k_{sB}$	kPa	Coefficient de réaction frontale (assistant disponible)

Un assistant de définition de  $q_s$  est disponible pour permettre d'utiliser les corrélations entre la pression limite  $p_{lI}$  [MPa] et  $q_s$  [MPa] proposées par les recommandations Clouterre 1991 :

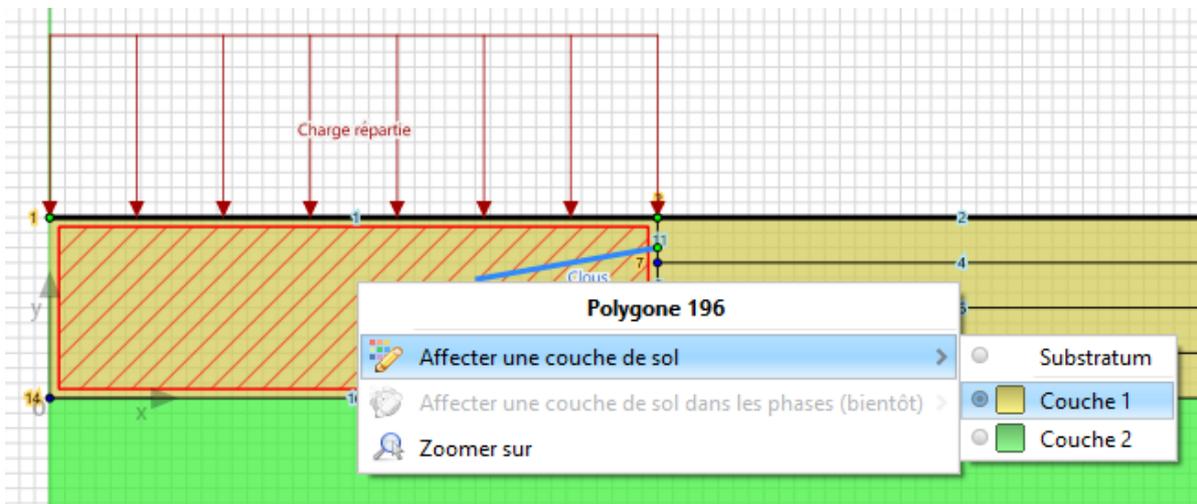


Il est possible de définir des **coefficients de sécurité spécifiques à chaque couche de sol**, en particulier sur le poids propre, sur la cohésion et sur  $\tan(\varphi)$ . Ces coefficients sont prépondérants sur ceux du jeu de coefficients de sécurité utilisé pour chaque situation.

Dans le cas d'un calcul en écoulement, il est également possible d'autoriser l'écoulement au sein de la couche de sol en définissant ses **perméabilités** horizontal  $k_h$  [m/s] et verticale  $k_v$  [m/s].

La couche de sol peut être associée à un volume de l'espace dessin de deux manières différentes :

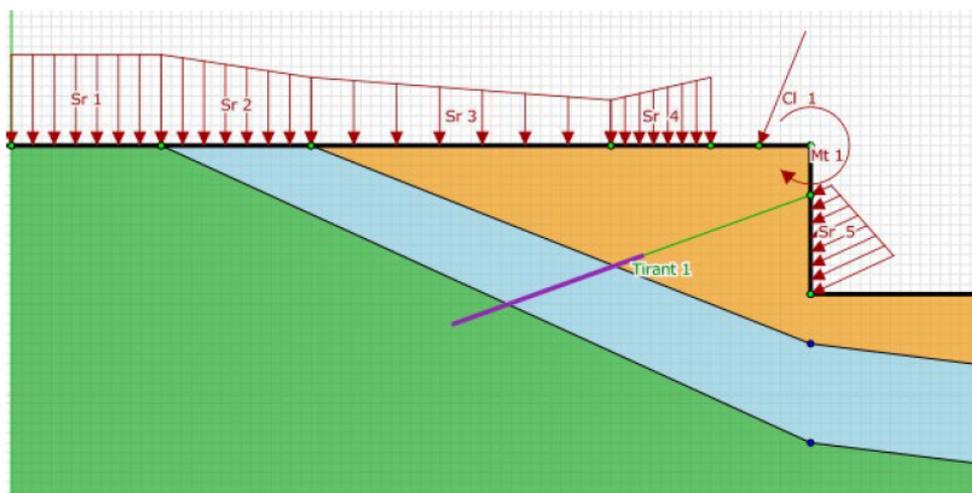
- A l'aide d'un "glisser-déposer" de l'étiquette "Couche"
- A l'aide d'un click droit sur le volume de l'espace dessin et en faisant un choix dans **Affecter une couche de sol**



### 3.4. Surcharges

Cette rubrique permet de définir les chargements extérieurs à considérer dans le calcul de stabilité :

- **Surcharges réparties** : il s'agit des surcharges réparties localisées définies entre deux points du modèle et caractérisées par une variation de charge entre ces deux points.
- **Surcharges linéaires** : il s'agit des forces (Q) appliquées à un point donné (X, Y), éventuellement inclinées d'un angle ( $^{\circ}$ ) par rapport à l'horizontale. Dans le cas d'usage des méthodes de tranches, il convient de caractériser sa diffusion dans le sol (cela n'est pas utilisé dans le cadre de la méthode cinématique du calcul à la rupture).
- **Moments linéaires** : il s'agit des moments (M) appliqués à un point donné (X, Y).



Il est possible de définir des **familles de surcharges** : cela permet de manipuler l'ensemble de surcharges de manière à profiter des propriétés communes, avec la possibilité de créer des exceptions sur des éléments en particulier.

## 3.5. Renforcements

Cette catégorie permet de définir quatre types de renforcements :

- **Clous** : il s'agit d'éléments qui peuvent travailler en traction/compression et cisaillement
- **Tirants** : il s'agit d'éléments de renforcement qui peuvent travailler uniquement en traction
- **Bandes** : il s'agit d'éléments de renforcement qui peuvent travailler uniquement en traction
- **Butons** : il s'agit d'éléments extérieurs qui peuvent travailler uniquement en compression et restent

Tous les renforcements, sauf les butons, interagissent avec le sol environnant.

Il conviendra donc de saisir les paramètres nécessaires pour définir cette interaction renforcement/sol.

Il est possible de définir des **familles de renforcements** : cela permet de manipuler l'ensemble de renforcements de manière à profiter des propriétés communes, avec la possibilité de créer des exceptions sur des éléments en particulier.

## 3.6. Phasage / Situations

L'étude de stabilité peut se décomposer en phases et situations :

- Une **phase** est une étape du projet.
- Une **situation** est une manière par laquelle on étudie la stabilité de l'ouvrage à une phase donnée.

Règle pratique pour décider s'il convient de définir une nouvelle phase ou une nouvelle situation est suffisante : dès que la configuration/disposition examinée nécessite de modifier la représentation graphique sur l'espace dessin, il convient de définir une nouvelle phase.

### 3.6.1. Phases

Comme évoqué précédemment, une phase correspond à une étape du projet.

Il est possible d'activer ou désactiver des éléments du modèle comme par exemple les renforcements, les surcharges ou les volumes de sol en leur associant une couche de sol défini précédemment.

Un même volume géométrique peut contenir des couches de sols différentes sur plusieurs phases.

Cette activation/désactivation peut se faire directement en cliquant sur l'espace dessin ou bien via arborescence de la phase :

Arborescence du projet

- 🔒 Surcharges (1)
- 📌 Renforcements (1 ⇒ 4)
- 📌 Phase "Phase 1"
  - 📌 Situation "Situation 1"
  - 📌 Situation "Situation 1 (1)"
  - ➕ Ajouter une nouvelle situation
- 📌 Phase "Phase 2"
  - 📌 Situation "Situation 1"
  - 📌 Situation "Situation 1 (1)"
  - ➕ Ajouter une nouvelle situation
- 📌 Phase "Phase 3"
  - 📌 Situation "Situation 1"
  - 📌 Situation "Situation 1 (1)"

---

Propriétés de la phase

Nom	Phase 1
Conditions hydrauliques	Néant
Nappe	
<input type="checkbox"/> Nappe extérieure manuelle	Définir ➔
<input type="checkbox"/> ru par couche	Définir ➔
<input type="checkbox"/> Multiplicateur par surcharge	Définir ➔

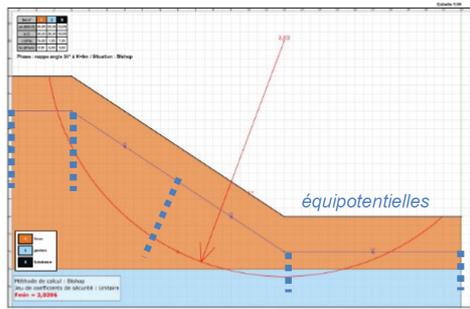
📄 Activer/désactiver des objets

- 📄 Polygones
  - Polygone entre les points 1,2,7,8,11,12,14
  - Polygone entre les points 2,5,6,7
  - Polygone entre les points 7,6,9,8
  - Polygone entre les points 8,9,10,11
  - Polygone entre les points 11,10,4,12
  - Polygone entre les points 12,4,13,xMax,xMin,14
- 📄 Surcharges
  - Surcharges réparties
    - Charge répartie
- 📄 Renforcements
  - 📄 Clous
    - Clous (Famille "Clous [4]")
    - Clous (Famille "Clous [4]")
    - Clous (Famille "Clous [4]")
    - Clous (Famille "Clous [4]")

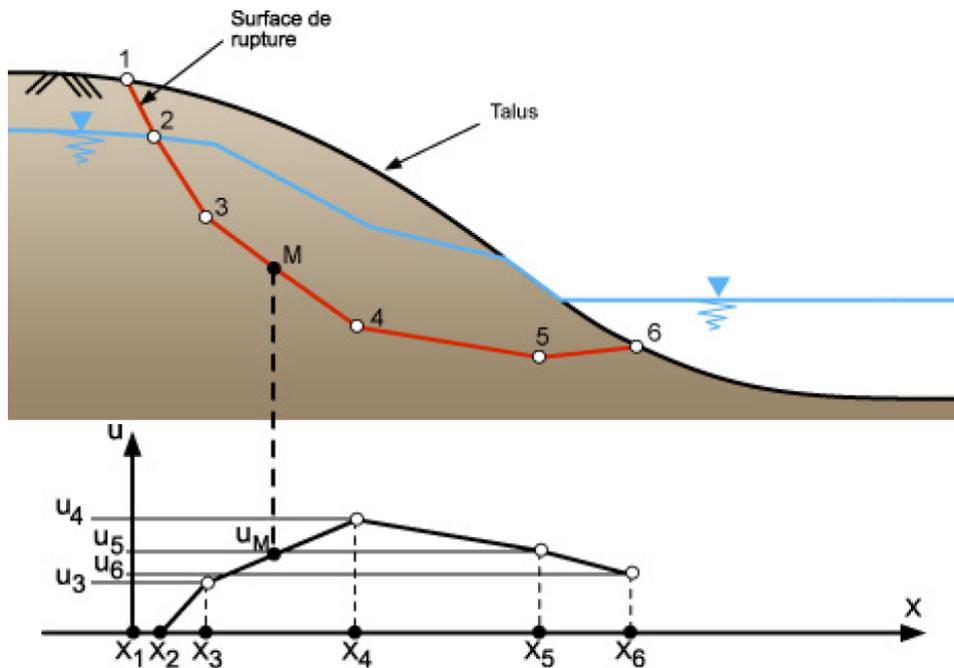
Les conditions hydrauliques sont à définir au sein de la phase, plusieurs options sont disponibles :

- **Néant** : aucune condition hydraulique ne sera considérée
- **Nappe phréatique** : les pressions interstitielles seront calculées à tout point d'une manière hydrostatique par rapport à la nappe définie à partir d'une polyligne (points X, Y) avec la

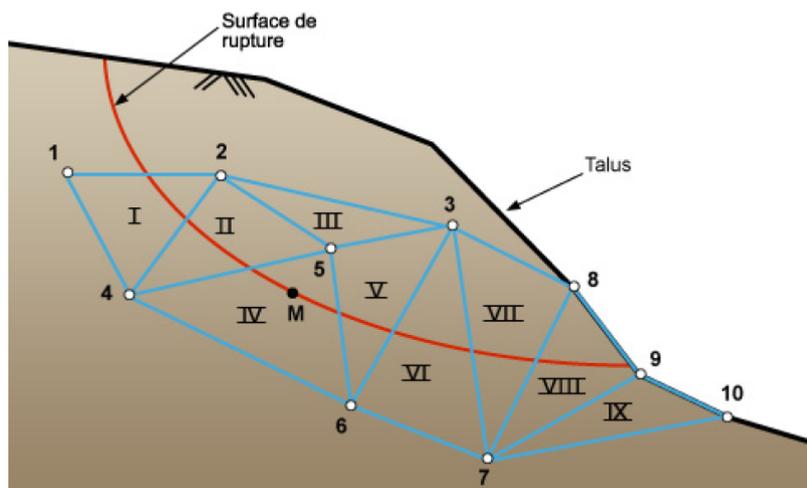
possibilité de définir l'orientation des équipotentielle (angle en degrés par rapport à l'horizontale)



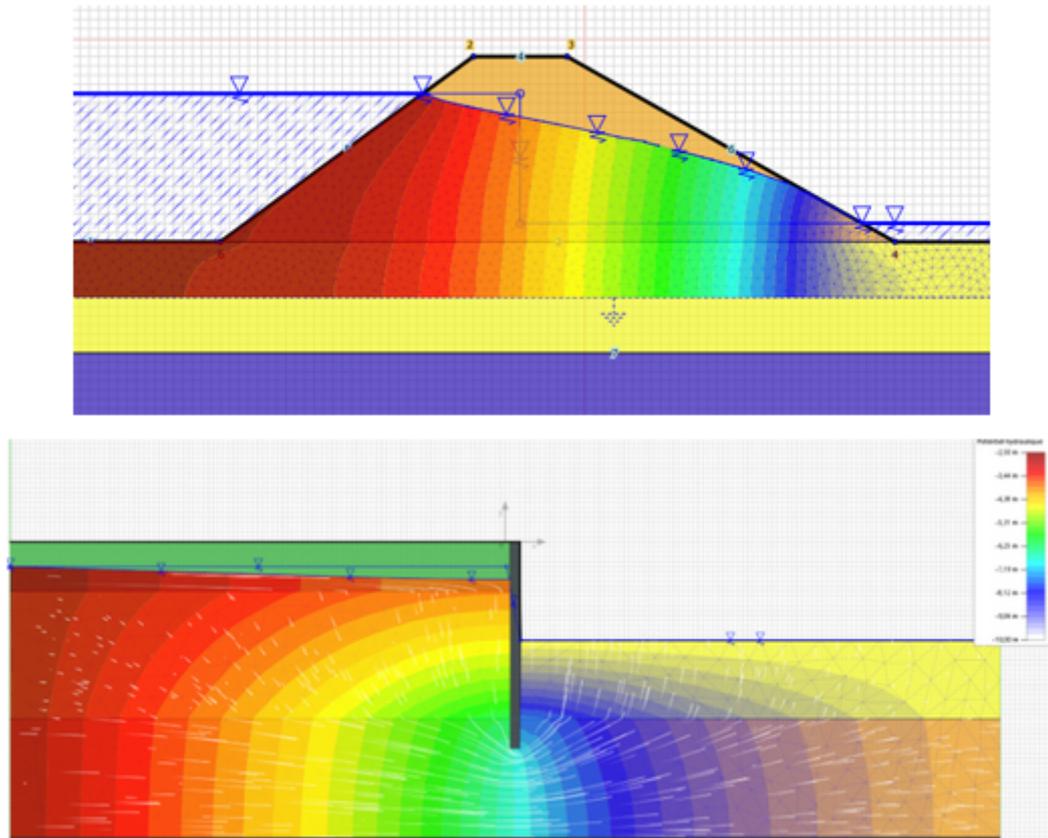
- **Pressions données le long d'une surface de rupture polygonale** : uniquement valable pour les situations qui visent à examiner un mécanisme de rupture très particulier défini par une concaténation de segments reliant des points (X, Y) saisis par l'utilisateur



- **Maillage triangulaire de pressions interstitielles importé ou manuel** : ce mode permet de définir manuellement ou d'importer un maillage de pressions interstitielles depuis un fichier texte/presse-papiers voir même depuis Plaxis. Le maillage sera parfaitement défini par des nœuds, triangles reliant systématiquement 3 nœuds et les valeurs de pression interstitielle à chaque nœud.



- **Maillage triangulaire de pressions interstitielles calculé (nouveau)** : ce mode permet un calcul intégré, en régime établi, du champ de pressions interstitielles à considérer pour les analyses de stabilité. Le calcul est basé sur une résolution numérique de l'équation de Laplace tenant compte du caractère multicouche et anisotrope du terrain. Voici un exemple de réseaux d'écoulement au sein d'un barrage et autour d'un écran de soutènement :



Il est également possible de définir un **fond de nappe** en-dessous duquel les pressions interstitielles seront considérées nulles. Cela est utile en cas de présence d'un fond étanche à l'intérieur duquel l'écoulement ne peut pas se produire.

### 3.6.2. Situations

Comme évoqué précédemment, une situation est une manière par laquelle on étudie la stabilité de l'ouvrage à une phase donnée.

#### 3.6.2.1. Méthode de calcul

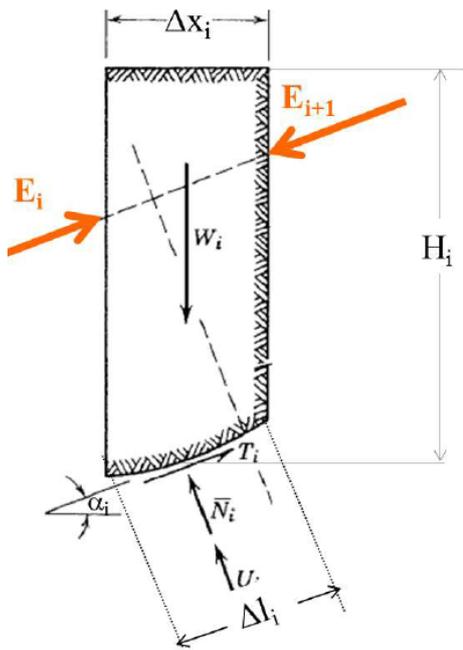
Pour cela, il faut choisir une méthode de calcul, plusieurs choix possibles :

Méthode de calcul

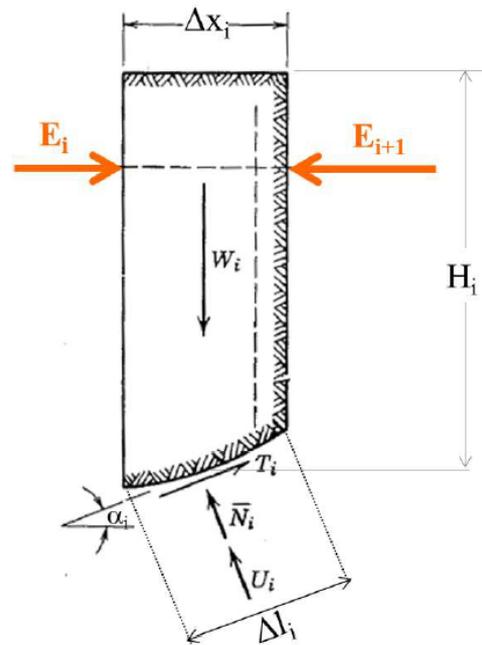
Bishop	▼
Fellenius	
Bishop	
Perturbations	
Calcul à la rupture	

- **Bishop ou Fellenius** (méthodes de tranches) : il s'agit de décomposer le sol en tranches verticales et de résoudre l'équilibre de forces et de moments de chaque tranche ainsi que l'équilibre de moments global. Ces deux méthodes se distinguent dans l'hypothèse sur l'inclinaison de la réaction inter-tranche :

- Bishop suppose une inclinaison nulle de la réaction inter-tranche
- Fellenius suppose une inclinaison de la réaction inter-tranche parallèle à la base de la tranche



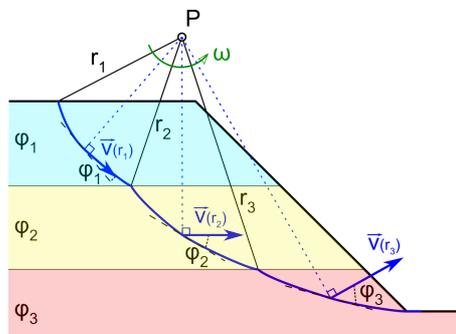
Hypothèse de Fellenius



Hypothèse de Bishop

Ces méthodes nécessitent des hypothèses complémentaires dont on ne maîtrise pas son caractère favorable ou défavorable par rapport à la stabilité, notamment l'inclinaison de la réaction inter-tranche et la diffusion des surcharges et des efforts mobilisés dans les renforcements.

- **Perturbations** (méthode globale) : cette méthode a été mise au point par Raulin, Rouques, Toubol (1974). Il s'agit d'une méthode de calcul en rupture non circulaire de forme quelconque. L'hypothèse complémentaire qui la caractérise porte sur la valeur de la contrainte normale effective. Celle-ci est exprimée en fonction de la contrainte normale effective déduite de la méthode de Fellenius.
- **Calcul à la rupture** (méthode cinématique) : cette méthode de calcul représente une approche cinématique par l'extérieur de la charge de rupture des ouvrages géotechniques. Cette approche est développée dans le cadre de la théorie générale du calcul à la rupture qui a été formalisée par J. Salençon (1983).



### 3.6.2.2. Jeu de coefficients de sécurité

Le calcul de la situation nécessite la considération d'un jeu de coefficients de sécurité sur les grandeurs intervenant dans le calcul. Le choix est à faire parmi l'ensemble de jeux de coefficients qui ont été "activés" ou choisis dans la catégorie Projet.

Dans la définition de la situation, il est possible de visualiser les valeurs des coefficients de sécurité sans pouvoir les modifier (ils sont modifiables dans la catégorie Projet) :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Jeux de coefficients de sécurité**

Jeux de coefficients de sécurité du projet (4)

EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant

Nom	EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage	
$\Gamma_{\min}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,ab}}$ 1,400
$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,es}}$ 1,000
$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,bande}}$ 1,100
$\Gamma_{\tan\phi}$	1,250	$\Gamma_{\text{pl}}$ 1,400
$\Gamma_{c'}$	1,250	$\Gamma_{\text{a,clou}}$ 1,000
$\Gamma_{\text{cu}}$	1,400	$\Gamma_{\text{a,tirant}}$ 1,000
$\Gamma_{\text{Q}}$	1,300	$\Gamma_{\text{a,bande}}$ 1,250
$\Gamma_{\text{qsl,clou,ab}}$ 1,850		$\Gamma_{\text{buton}}$ 1,250
$\Gamma_{\text{qsl,clou,es}}$ 1,150		$\Gamma_{s3}$ 1,100

### 3.6.2.3. Eventail de surfaces à examiner

Le calcul de stabilité proposé par Talren se déroule sur un ensemble de surfaces préfixées par l'utilisateur sur forme d'éventail. Talren permet la génération aisée de ces éventails :

Surface de rupture

Circulaire manuelle

Circulaire automatique

Circulaire manuelle

Circulaire manuelle avec intervalles

Polygonale

- **Circulaire automatique** : il s'agit d'une manière rapide d'examiner la stabilité pour un ensemble préfixé des surfaces générées automatiquement par l'interface pour les paramètres suivants :
  - Nombre de découpages (N) : nombre de directions examinées et nombre de centres examinés dans chaque direction
  - Incrément sur le rayon : distance à ajouter (valeur positive) ou à retrancher (si valeur négative) sur le rayon initial déterminé par la distance entre le centre examiné et le premier point à impacter sur le terrain

- Abscisse d'émergence limite : valeur de l'abscisse X à droite de laquelle les surfaces à retenir doivent terminer. Autrement dit, toutes les surfaces terminant à gauche de cette valeur de X seront écartées.
- Type de recherche, deux choix possibles pour déterminer le premier point à cibler pour la première surface générée à part de chaque centre potentiel
  - Point de passage imposé (X, Y)
  - Cercles tangents à une couche (couche à choisir parmi celles définies dans le modèle)

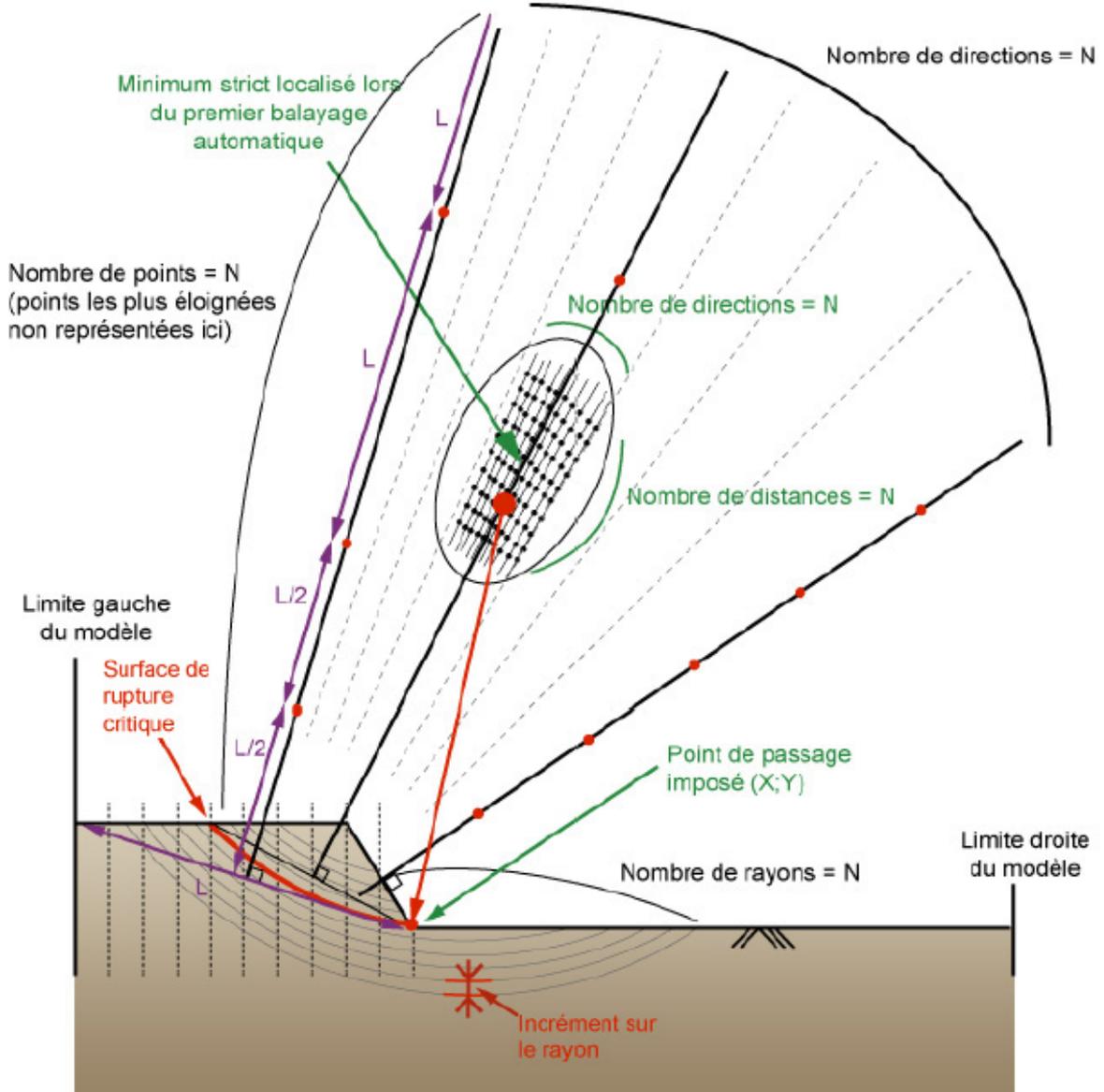
Propriétés de la situation

 Retour **Surface de rupture automatique**

Nombre de découpages	<input type="text" value="10"/>
Incrément sur le rayon (m)	<input type="text" value="0,500"/>
Abs. émerg. limite (m)	<input type="text" value="18,910"/> 
Type de recherche	<input type="text" value="Point de passage imposé"/> ▼
X (m)	<input type="text" value="20,000"/>
Y (m)	<input type="text" value="1,500"/> 

Écarter les surfaces de peau

*Nombre de surfaces susceptibles d'être calculées : 2000*



- **Circulaire manuelle** : il s'agit de définir un ensemble de surfaces circulaires générées à partir d'une grille de centres potentiels en examinant plusieurs rayons possibles

Propriétés de la situation

 Retour **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche

X (m)  Y (m)  

Incrément en X / Incrément en Y

X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale

H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y

X  Y

---

Incrément sur le rayon (m)

Nombre d'incréments

---

Abs. émerg. limite (m)  

---

Type de recherche  

X (m)  Y (m)  

---

Écarter les surfaces de peau

*Nombre de surfaces susceptibles d'être calculées : 1000*

- **Circulaire manuelle avec des intervalles** : il s'agit de définir ici l'ensemble des points de départ (intervalle d'entrée) et d'arrivée (intervalle de sortie) de la surface. Talren déduira le centre et le rayon pour chaque couple de points d'entrée et de sortie et de l'angle sous lesquels sont "vus" ces deux points (exploration) afin de générer l'éventail à examiner.

Chaque intervalle peut se réduire à un point, auquel cas il convient de choisir un type d'intervalle Ponctuel.

Propriétés de la situation

 Retour **Surface de rupture circulaire**

*La zone d'entrée*

Type d'intervalle Intervalle défini par deux points

Point gauche X (m)  Y (m)  

Point droit X (m)  Y (m)  

Nb découpages

---

*La zone de sortie*

Type d'intervalle Intervalle défini par deux points

Point gauche X (m)  Y (m)  

Point droit X (m)  Y (m)  

Nb découpages

---

Exploration par pas de 10°

---

Écarter les surfaces de peau

*Nombre de surfaces susceptibles d'être calculées : 2299*

- **Polygonale** : il s'agit d'une surface décrite par une série de points (X, Y). Ce type de surface peut servir à examiner des mécanismes très particuliers ou qui sont observés sur place.
- **Spirales logarithmiques** : ces mécanismes sont proposés uniquement dans le cas de la méthode cinématique du calcul à la rupture. Chaque spirale logarithmique est définie à partir d'un point d'entrée (appartenant à l'intervalle d'entrée), d'un point de sortie (appartenant à un intervalle de sortie) et à un angle au pôle. Talren est capable d'examiner des surfaces à concavité vers le haut ou vers le bas.

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture spirale**

*La zone d'entrée*

Type d'intervalle Intervalle défini par deux points

Point gauche X (m)  Y (m)  

Point droit X (m)  Y (m)  

Nb découpages

---

*La zone de sortie*

Type d'intervalle Intervalle défini par deux points

Point gauche X (m)  Y (m)  

Point droit X (m)  Y (m)  

Nb découpages

---

Spirales à concavité vers le haut

Exploration par pas de 10°

Précision (m)

Autoriser l'ajustement de la précision

---

Écarter les surfaces de peau

*Nombre de surfaces susceptibles d'être calculées : 2299*

L'ensemble des options précédentes proposent la possibilité d'écarter les **surfaces de peau** en se basant sur des critères complémentaires :

Écarter les surfaces de peau

Caractérisation des surfaces de peau :

<input checked="" type="checkbox"/> Profondeur inférieure à (m)	<input type="text" value="0,200"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Distance entre les extrémités inférieure à (m)	<input type="text" value="1,000"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Volume de sol glissant inférieur à (m <sup>2</sup> .ml)	<input type="text" value="0,500"/>

#### 3.6.2.4. Conditions sismiques

Il est également possible d'intégrer les effets inertiels en conditions sismiques. Pour cela, il convient de définir les rapports d'accélération sismiques :

Séisme   |kh|  

Rech. auto. comb. |kv|

Recherche automatique de l'accélération déstabilisante

Paramètre	Unité	Description
\$k_H\$	-	Coefficient sismique horizontal ( $a_H/g$ )
\$k_V\$	-	Coefficient sismique vertical ( $a_V/g$ )

Talren v6 propose un assistant séisme conforme à l'Eurocode 8 qui permet d'estimer ces coefficients sismiques en fonction de la zone de sismicité (1 à 5), de la classe de sol (A à E), de la catégorie de l'ouvrage (I à IV) et du facteur "r" :

**Assistant séisme EC8** ✕

Zone de sismicité  ▼

Classe de sol  ▼

Catégorie ouvrage  ▼

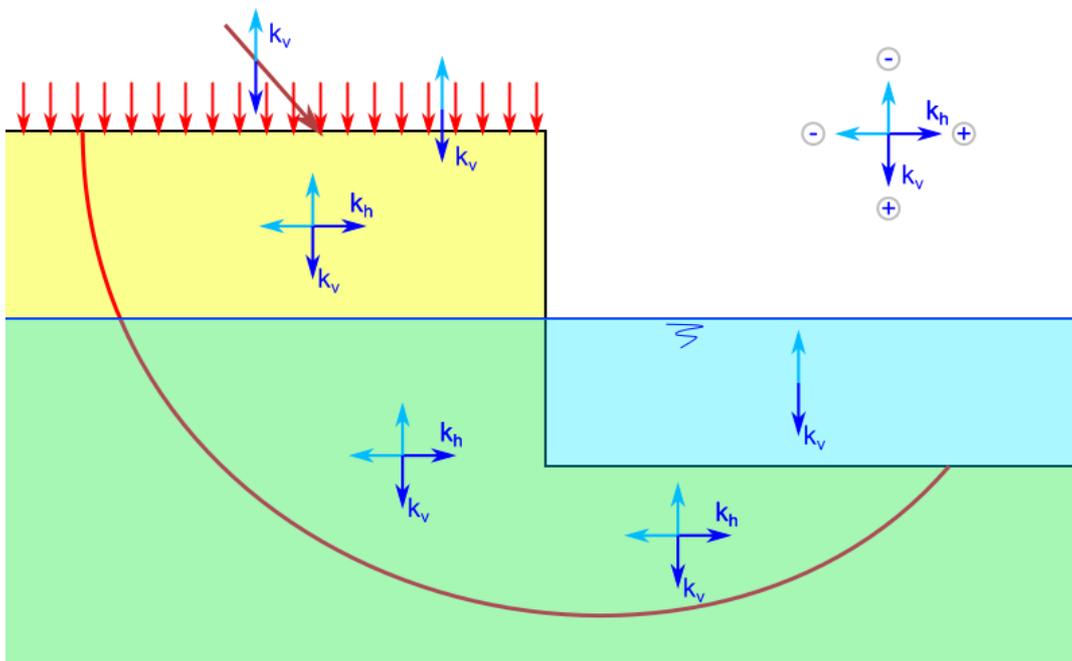
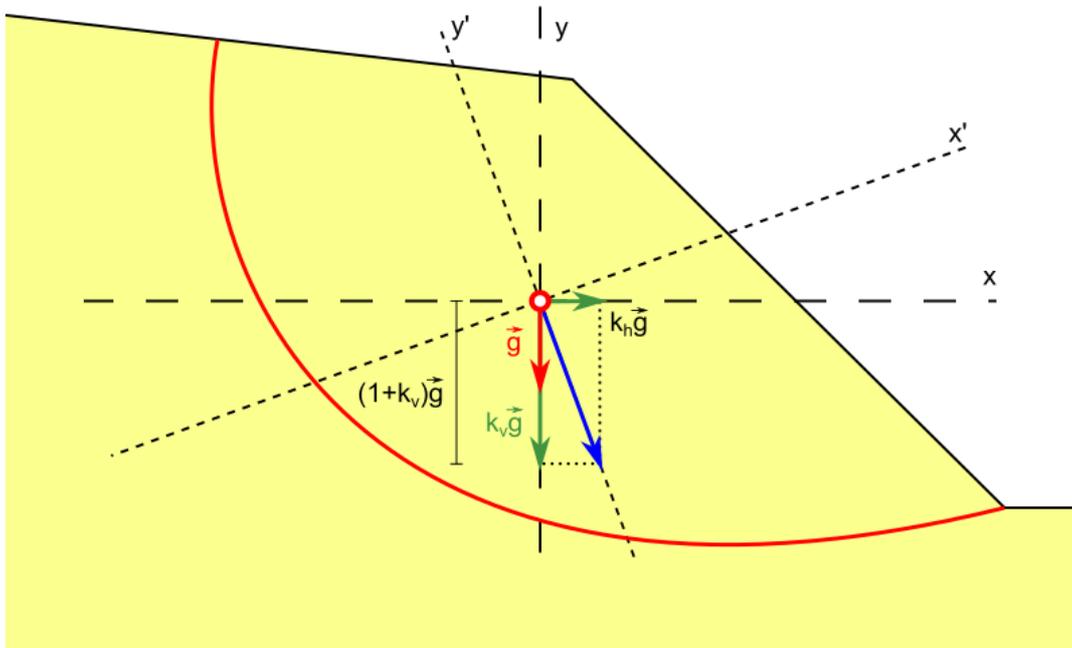
Accélération en surface  $a_N$  (m/s<sup>2</sup>) 1,19

Facteur r (≥ 1)  ↕

Coefficient sismique horizontal kh 0,061

Coefficient sismique vertical kv 0,030

Les figures d'aide ci-dessous sont intégrées à l'interface pour représenter l'effet de ces coefficients sismiques et où sont appliqués (sol et eau) :

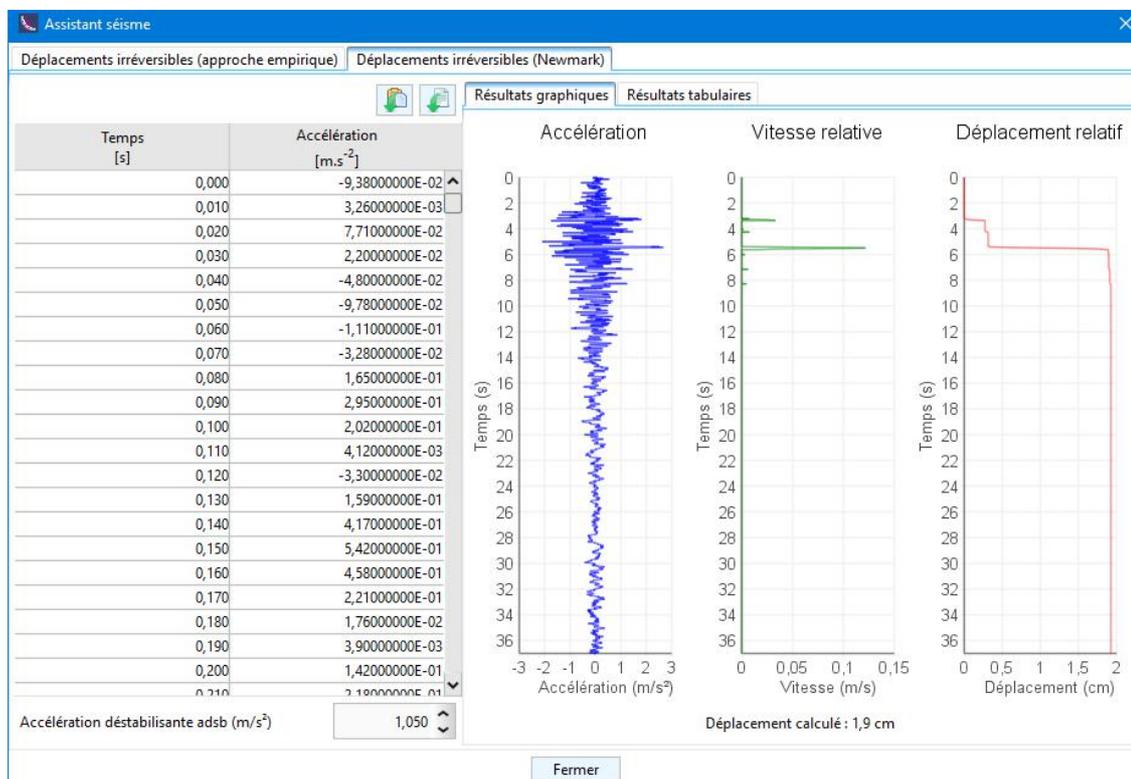


Talren v6 permet d'examiner toutes les combinaisons  $k_H$  et  $k_V$  possibles.

Il permet également de rechercher automatiquement l'**accélération déstabilisante** : celle qui conduit à l'équilibre limite et qui peut alimenter un calcul de déplacements irréversibles.

L'**assisant séisme**  disponible en haut à droite de l'interface propose une estimation du déplacement irréversible par des différentes méthodes :

- Approches empiriques :
  - Ambraseys et Menu (1988)
  - Jibson (2007)
  - Lazari et Padopoulos (2012)
- Méthode de Newmark :



## 4. Cas pratique : Stabilité d'un talus provisoire

Ce cas pratique d'utilisation de l'interface répond à plusieurs objectifs :

- Définir et manipuler un projet simple avec Talren v6
- Comment gérer le niveau de sécurité en méthode traditionnelle ?
- Analyser l'évolution du facteur de sécurité tout au long du phasage de calcul proposé
- Proposer une solution avec un système de contrôle de la nappe
- Analyse de la stabilité à l'aide d'un jeu de coefficients partiels au sens l'Eurocode 7
- Comparaison avec la méthode cinématique du calcul à la rupture

### 4.1. Rappel théorique : Comment gérer le niveau de sécurité en méthode traditionnelle ?

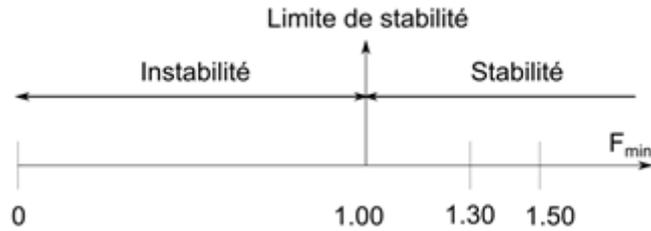
En approche traditionnelle (coefficients partiels égaux à 1,00), le niveau de sécurité usuellement recherché est :

- $F_{\min} \geq 1,30$  en situations transitoires (provisoires)
- $F_{\min} \geq 1,50$  en situations durables ou service (définitives)

Comment faut-il interpréter physiquement le résultat obtenu avec Talren ?

- $F_{\min} < 1,00$  → Instabilité. Rupture certaine.
- $F_{\min} = 1,00$  → Limite de stabilité (ou d'instabilité).
- $F_{\min} \geq 1,30$  → Stabilité assurée à court terme. Des déformations différées notables sont à prévoir à long terme.
- $F_{\min} \geq 1,50$  → Stabilité assurée à long terme, garantissant un faible niveau de déformations.

De manière générale, plus la sécurité est élevée, plus les déformations sont faibles.



## 4.2. Description de l'étude

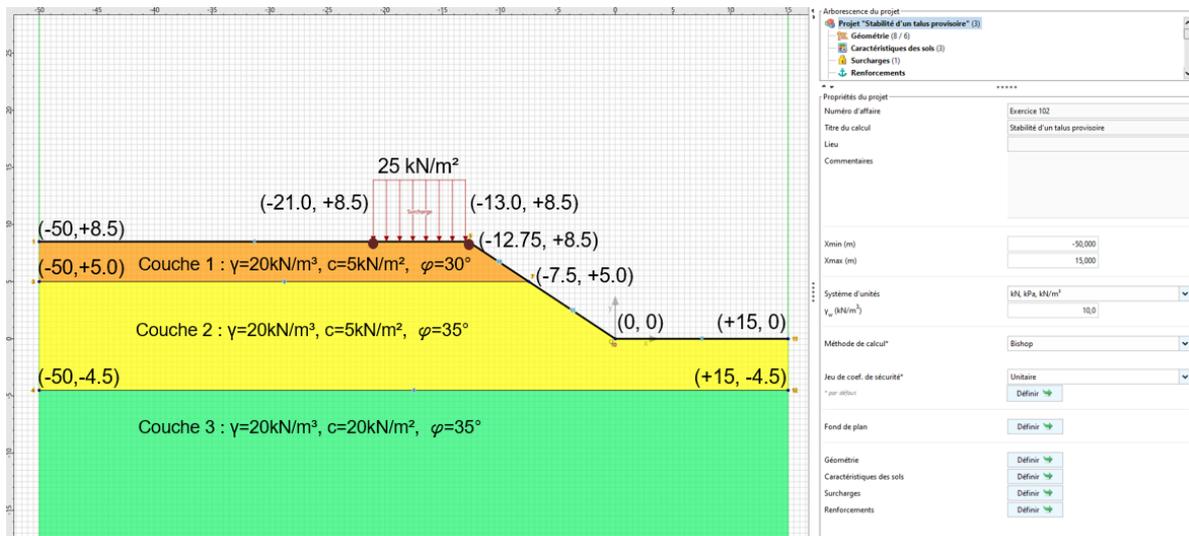
Nous souhaitons étudier la stabilité de ce talus provisoire sous différentes conditions de chargement en **méthode traditionnelle** :

- Phase 1 : Sans nappe ni surcharge
- Phase 2 : Influence d'une surcharge en surface
- Phase 3 : Influence d'une nappe horizontale
- Phase 4 : Influence d'un rabattement de nappe
- Phase 5 : Intérêt d'un système de contrôle de la nappe
- Phase 6 : Utilisation de la méthode cinématique du calcul à la rupture

Nous nous demandons quelle est l'évolution du coefficient de stabilité vis-à-vis de la stabilité d'ensemble.

Ensuite, nous nous intéresserons à examiner la stabilité avec une **approche Eurocode** à l'aide d'une phase supplémentaire :

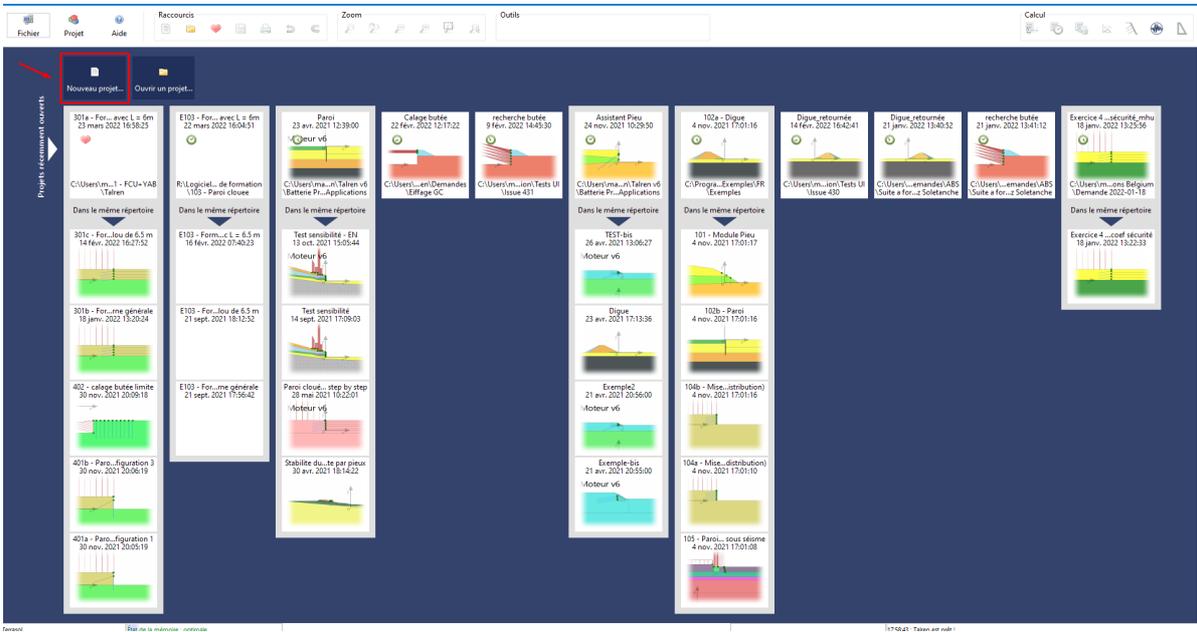
- Phase 7 : Utilisation d'un jeu de coefficients partiels



## 4.3. Définition du projet Talren

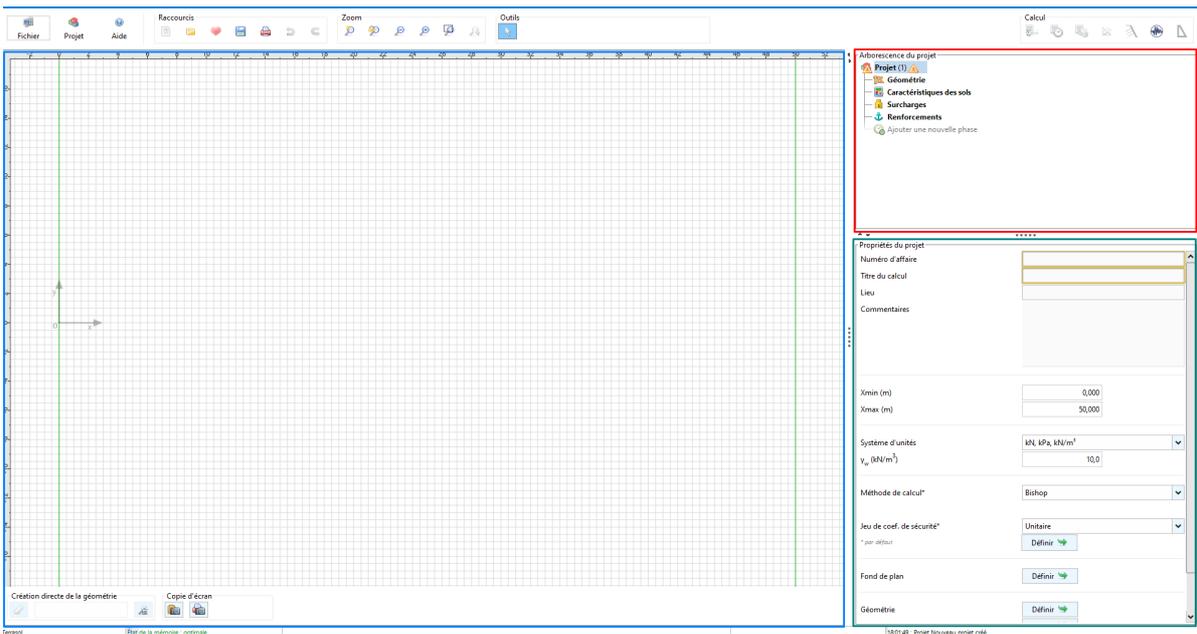
### 4.3.1. Définition d'un nouveau projet

Lancer Talren v6 et cliquer sur le bouton **Nouveau projet...** du tableau de bord ou dans le menu Fichier.



Le tableau de bord de l'interface est composé 3 rubriques :

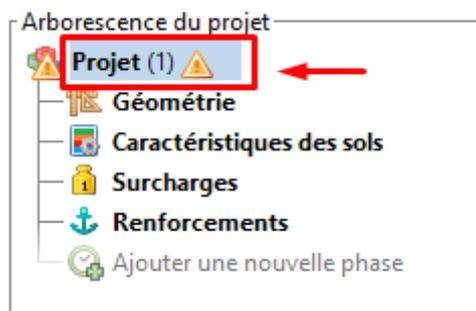
- Espace de dessin (zone bleue)
- Arborescence du projet (zone rouge)
- Voilet de propriétés des catégories du projet (zone verte)



### 4.3.2. Définition du projet

Nous commençons par définir les propriétés du projet.

Pour cela, cliquer sur la catégorie **Projet** de arborescence (zone rouge) :



Veillez saisir les données suivantes :

Propriétés du projet	
Numéro d'affaire	Exercice 102
Titre du calcul	Stabilité d'un talus provisoire
Lieu	
Commentaires	
<hr/>	
Xmin (m)	-50,000
Xmax (m)	15,000
<hr/>	
Système d'unités	kN, kPa, kN/m <sup>3</sup> ▼
$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
<hr/>	
Méthode de calcul*	Bishop ▼
<hr/>	
Jeu de coef. de sécurité*	Unitaire ▼
<i>* par défaut</i>	<b>Définir</b> ➔

En **méthode traditionnelle**, nous utiliserons une pondération unitaire.

Pour les jeu de coefficients de sécurité, il convient de cocher Unitaire :

Propriétés du projet

[Retour](#) **Jeux de coefficients de sécurité**

*Veillez sélectionner les jeux de coefficients à prendre en compte dans le projet*

- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation sismique
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage sensible
- Eurocode - Sismique
- Unitaire**
- Traditionnel/Sit. provisoire
- Traditionnel/Sit. définitive
- Clouterre fondamental/courant
- Clouterre fondamental/sensible
- Clouterre accidentel/courant
- Clouterre accidentel/sensible
- EC7 Approche 1/1
- EC7 Approche 1/2

[Créer un nouveau jeu de coefficients de sécurité](#)

En cliquant sur la flèche sur la droite, on peut visualiser les coefficients de sécurité (unitaires) :

Propriétés du projet

[Retour](#) **Jeux de coefficients de sécurité**

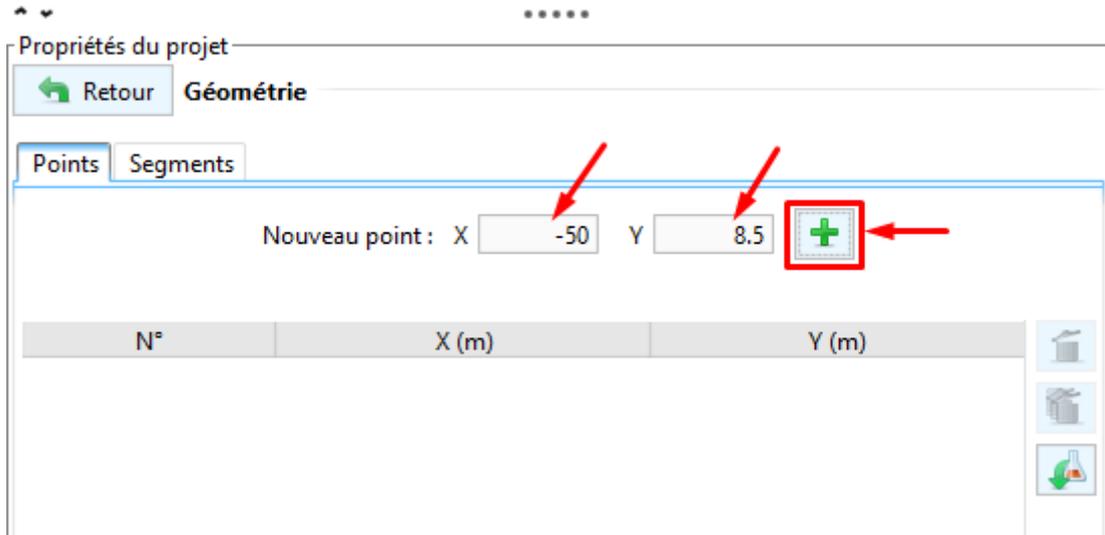
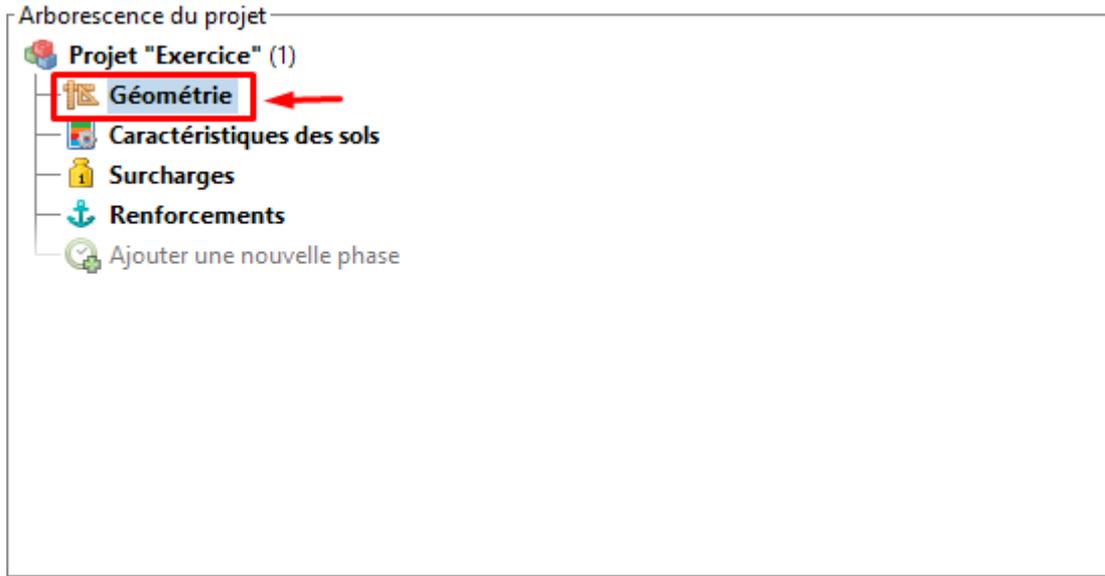
Jeux de coefficients de sécurité du projet (2)    

Unitaire ▼

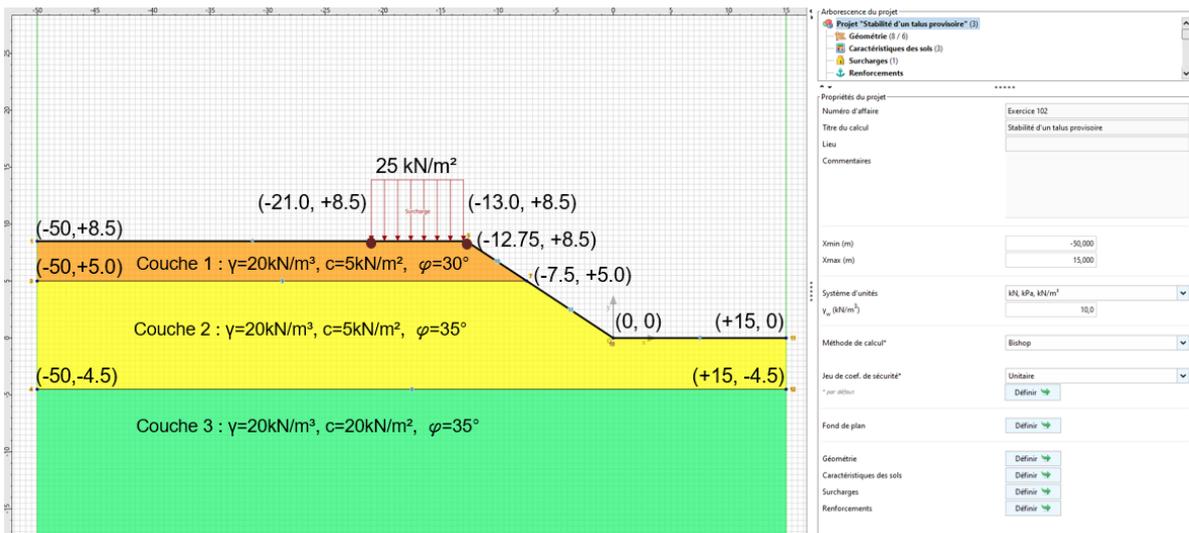
Nom	Unitaire		Unitaire
$\Gamma_{\min}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,ab}}$	1,000
$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,es}}$	1,000
$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,bande}}$	1,000
$\Gamma_{\text{tan}\phi}$	1,000	$\Gamma_{\text{pl}}$	1,000
$\Gamma_{c'}$	1,000	$\Gamma_{\text{a,clou}}$	1,000
$\Gamma_{\text{cu}}$	1,000	$\Gamma_{\text{a,tirant}}$	1,000
$\Gamma_Q$	1,000	$\Gamma_{\text{a,bande}}$	1,000
$\Gamma_{\text{qsl,clou,ab}}$	1,000	$\Gamma_{\text{buton}}$	1,000
$\Gamma_{\text{qsl,clou,es}}$	1,000	$\Gamma_{s3}$	1,000

### 4.3.3. Définition de la géométrie

Dans la catégorie **Géométrie**, veuillez rentrer les coordonnées des points dans l'onglet **Points** puis cliquer sur le bouton  :



Ci-dessous toutes les coordonnées des points à saisir :



Voici les tableaux des points et des segments complétés :

## Propriétés du projet

 Retour

## Géométrie

Points (8)

Segments (6)

Nouveau point : X  Y  *Veillez saisir ci-dessus des coordonnées, en mètres, pour créer un point*

N°	X (m)	Y (m)
1	-50,000	8,500
3	-50,000	5,000
4	-50,000	-4,500
5	-12,750	8,500
7	-7,500	5,000
10	0,000	0,000
11	15,000	0,000
12	15,000	-4,500

## Propriétés du projet

 Retour

## Géométrie

Points (8)

Segments (6)

Nouveau segment : Point 1  Point 2  *Veillez saisir ci-dessus des points pour créer un segment entre ces points*

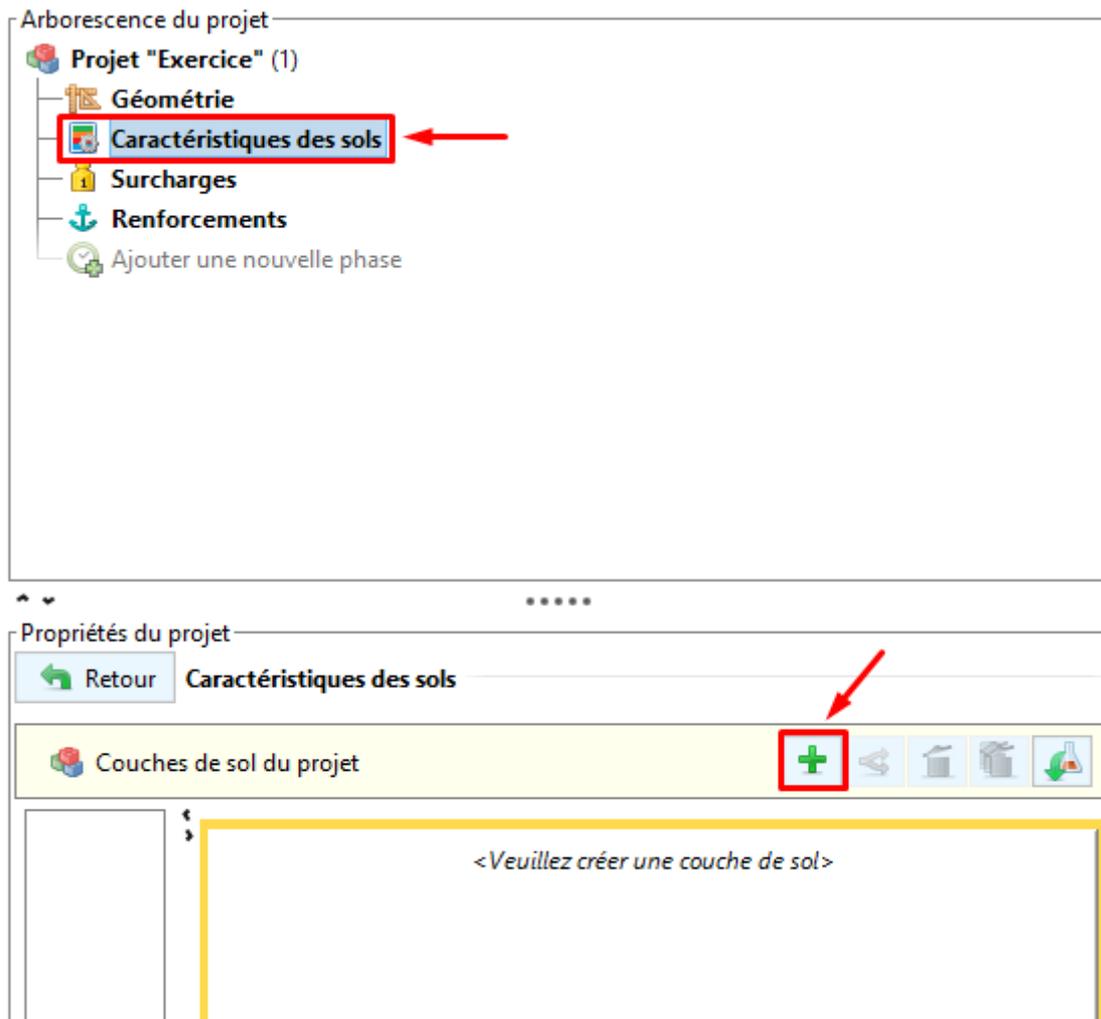
N°	Point 1	Point 2
1	1	5
7	10	11
8	4	12
9	3	7
10	5	7
11	7	10

## 4.3.4. Définition des caractéristiques des sols

Nous allons ensuite définir les caractéristiques des sols :

	$\gamma$	$c$	$\varphi$
	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	°
Couche 1	20	5	30
Couche 2	20	5	35
Couche 3	20	20	35

Pour créer une nouvelle couche, clique sur le bouton  :



Saisir ensuite les caractéristiques de chaque couche :

Propriétés du projet

[Retour](#) **Caractéristiques des sols**

Couches de sol du projet (3)     

<input checked="" type="checkbox"/> Couche 1	Nom	Couche 1
<input type="checkbox"/> Couche 2	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,0 <input type="checkbox"/> Favorable
<input type="checkbox"/> Couche 3	c (kPa)	5,0
	$\Delta_c$ (kPa/m)	0,0
	Cohésion	Effective
	<input type="checkbox"/> Anisotropie	...
	$\varphi$ (°)	30,00
	Courbe	Linéaire
	<input type="checkbox"/> Forcer l'affichage de tous les paramètres relatifs aux clous	
	<input type="checkbox"/> Coefficients de sécurité spécifiques	

 Exporter vers la base de données

 Base de données

Propriétés du projet

[Retour](#) **Caractéristiques des sols**

Couches de sol du projet (3)     

<input type="checkbox"/> Couche 1	Nom	<input type="text" value="Couche 2"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Couche 2	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	<input type="text" value="20,0"/> <input type="checkbox"/> Favorable	
<input type="checkbox"/> Couche 3	c (kPa)	<input type="text" value="5,0"/>	
	$\Delta_c$ (kPa/m)	<input type="text" value="0,0"/>	
	Cohésion	Effective <input type="button" value="v"/>	
	<input type="checkbox"/> Anisotropie	<input type="button" value="..."/>	
	$\varphi$ (°)	<input type="text" value="35,00"/>	
	Courbe	Linéaire <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="..."/>	
	<input type="checkbox"/> Forcer l'affichage de tous les paramètres relatifs aux clous		
	<input type="checkbox"/> Coefficients de sécurité spécifiques		

 Exporter vers la base de données

 Base de données

Propriétés du projet

[Retour](#) **Caractéristiques des sols**

Couches de sol du projet (3)

Couche 1  
Couche 2  
Couche 3

Nom: Couche 3

$\gamma$  (kN/m<sup>3</sup>): 20,0  Favorable

c (kPa): 20,0

$\Delta_c$  (kPa/m): 0,0

Cohésion: Effective

Anisotropie

$\varphi$  (°): 35,00

Courbe: Linéaire

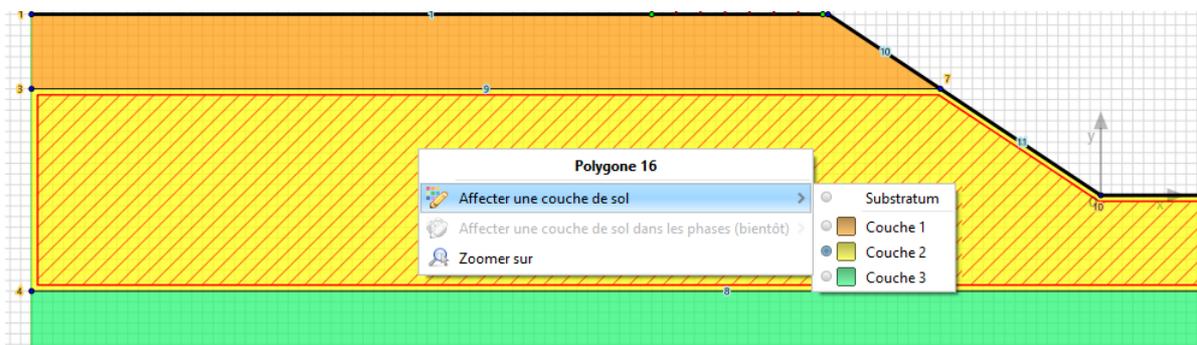
Forcer l'affichage de tous les paramètres relatifs aux clous

Coefficients de sécurité spécifiques

[Exporter vers la base de données](#)

[Base de données](#)

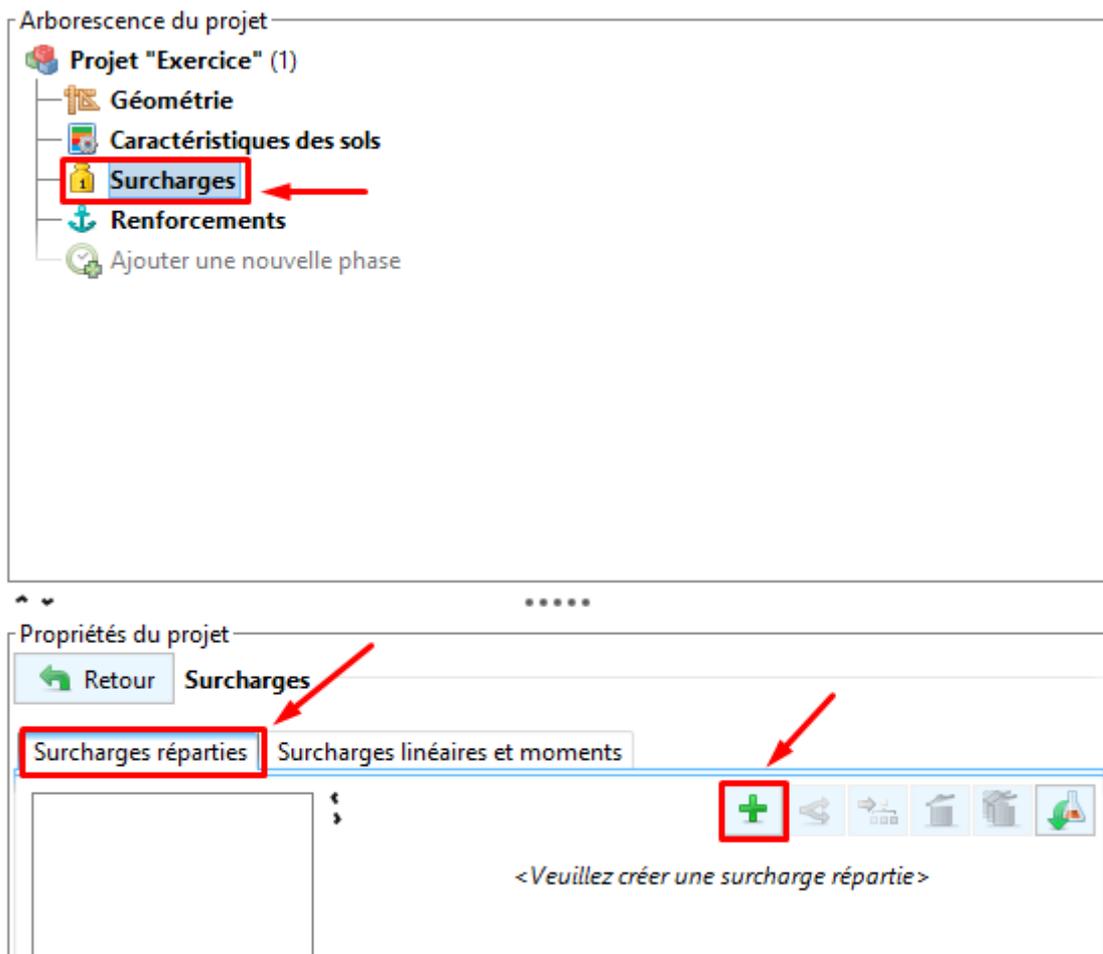
Pour affecter les couches des sols aux volumes de sols définis dans la catégorie Géométrie, nous pouvons glisser-déposer les couches sur les volumes ou faire click droit sur les volumes et leur attribuer la couche de sol souhaitée :



#### 4.3.5. Définition des surcharges

Nous allons ensuite définir une surcharge de 25 kPa en surface sur une longueur de 8 m.

Pour cela, nous allons ajouter une nouvelle surcharge répartie à l'aide du bouton  :



Voici les valeurs à saisir :

Propriétés du projet

Retour **Surcharges**

Surcharges réparties (1) Surcharges linéaires et moments

Surcharge

+

←

→

☰

☷

☹

☺

**Surcharge répartie individuelle**

Nom

---

*Point gauche*

X (m)

Y (m)

q (kPa)

---

⋮

*Point droit*

X (m)

Y (m)

q (kPa)

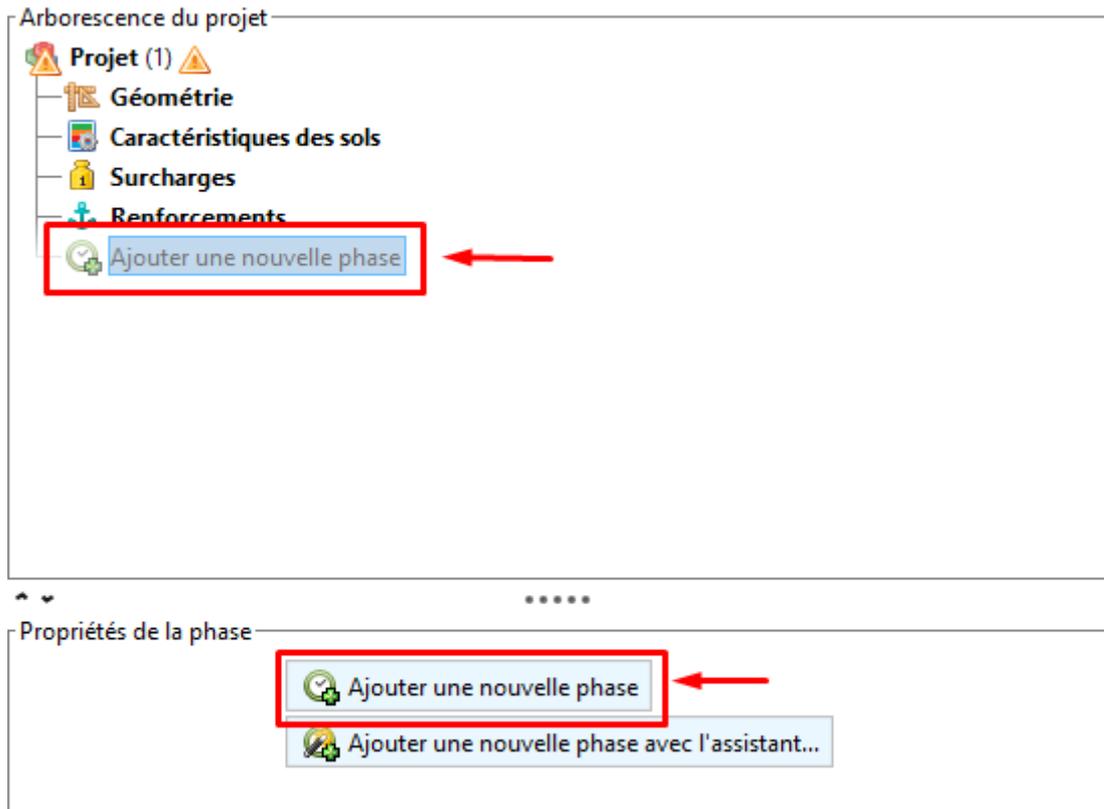
---

Angle (°)

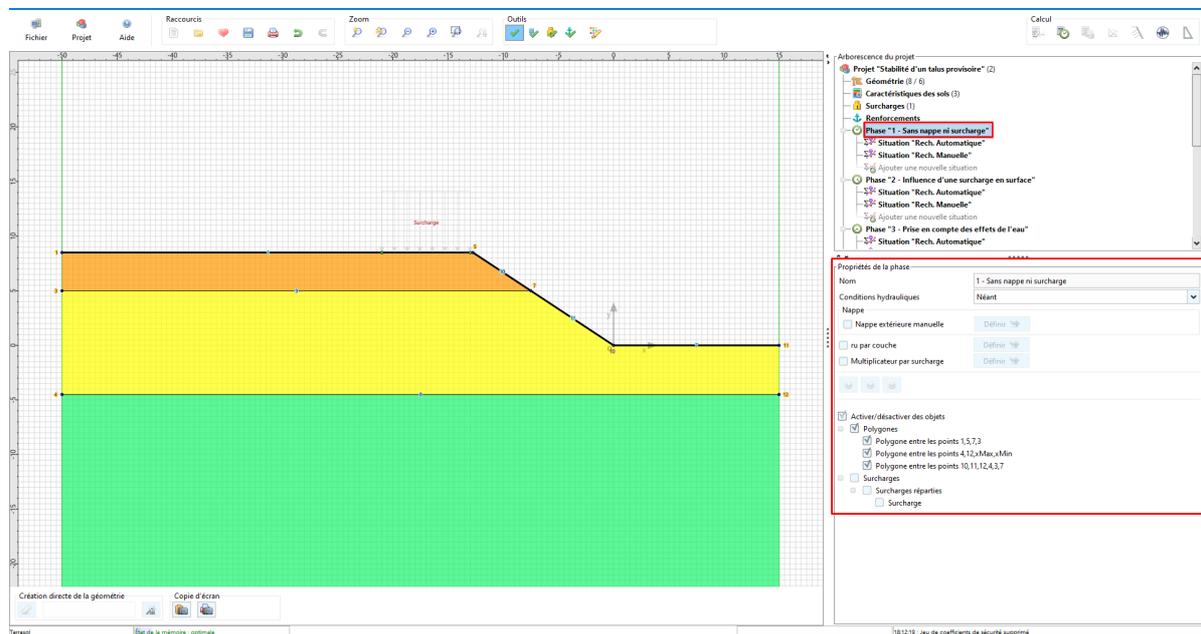
### 4.3.6. Méthode traditionnelle

#### 4.3.6.1. Phase 1 : sans nappe ni surcharge

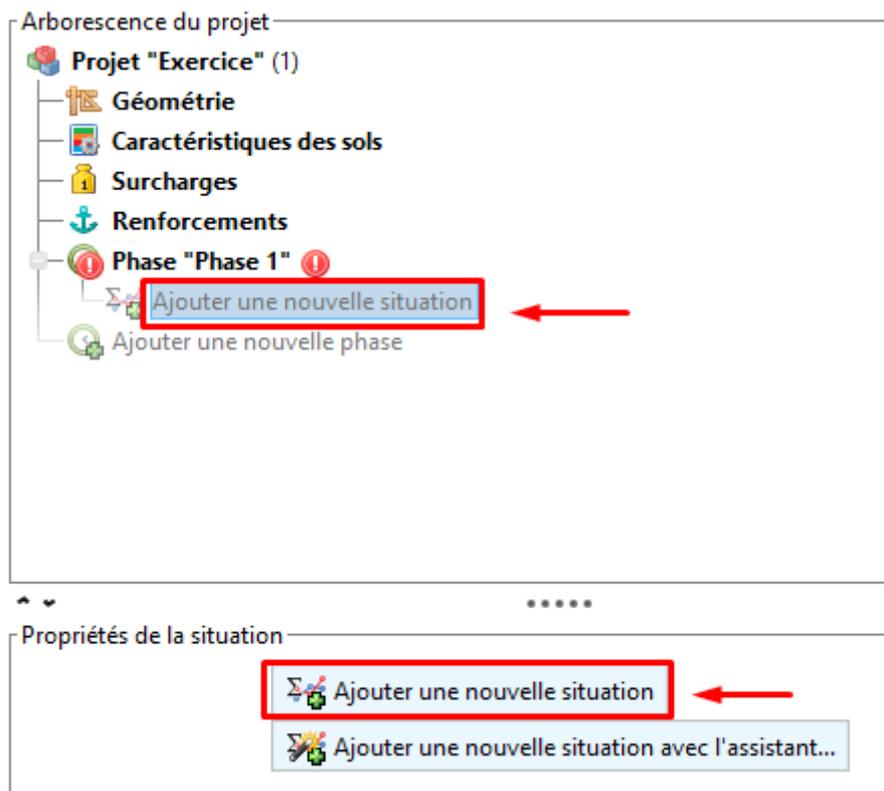
Nous allons définir une première phase de calcul en faisant click sur **Ajouter une nouvelle phase** dans l'arborescence du projet puis dans le bouton en bas **Ajouter une nouvelle phase** :



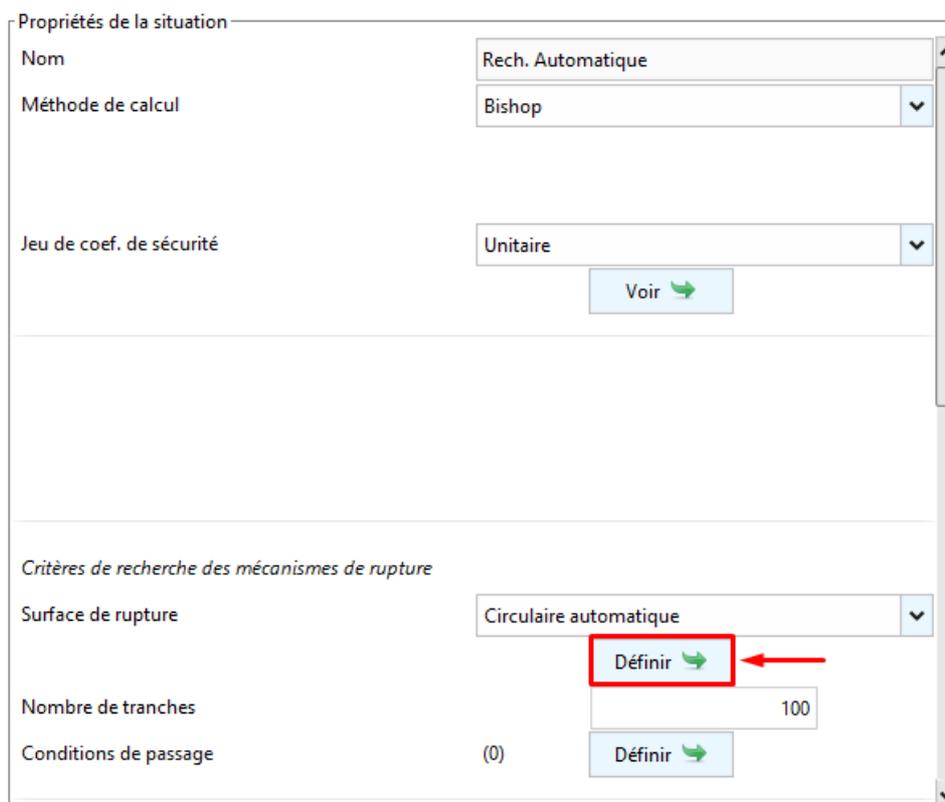
Nous allons activer uniquement les 3 volumes de sol. Cela peut être fait en activant chaque élément sur la liste en partie inférieure ou bien en faisant click gauche sur le dessin.



Nous allons définir une nouvelle situation au sein de cette première phase :



Nous allons faire une première situation en utilisant la méthode de Bishop, en utilisant une pondération unitaire et à l'aide d'une recherche automatique :



L'éventail des surfaces de rupture à examiner est à définir comme suit :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture automatique**

Nombre de découpages

Incrément sur le rayon (m)

Abs. émerg. limite (m)  

Type de recherche

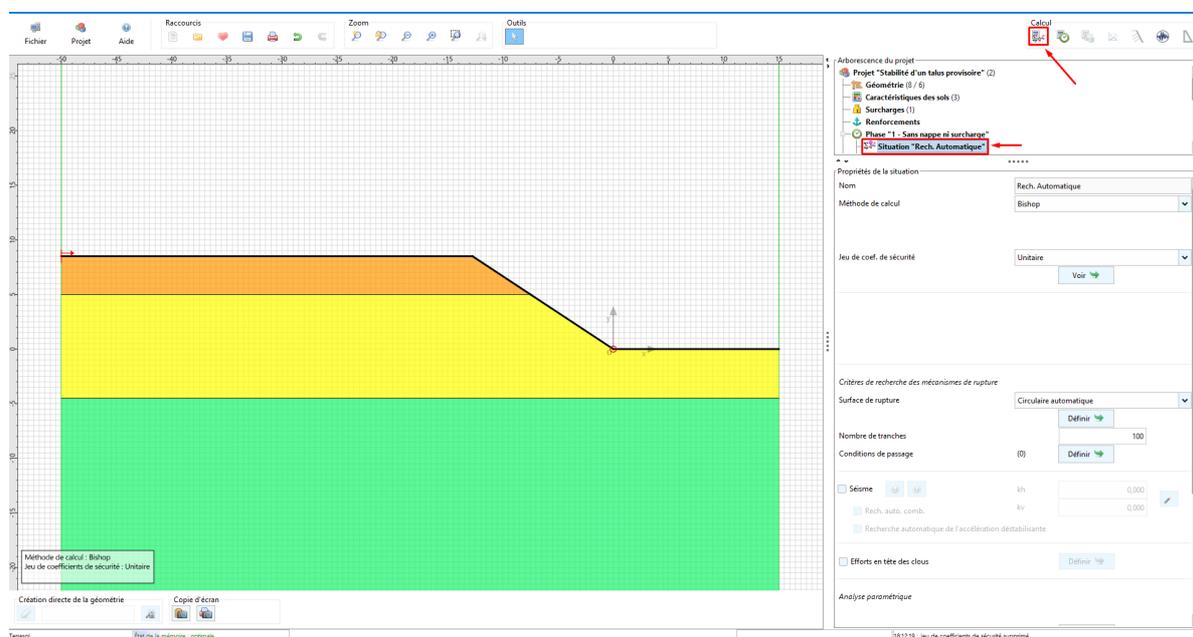
X (m)  Y (m)  

Écarter les surfaces de peau

*Nombre de surfaces susceptibles d'être calculées : 2000*

Nous avons défini tout le nécessaire pour lancer le calcul.

Sélectionner la situation et lancer le calcul à l'aide du premier bouton dans la barre calcul en partie supérieure de la fenêtre :

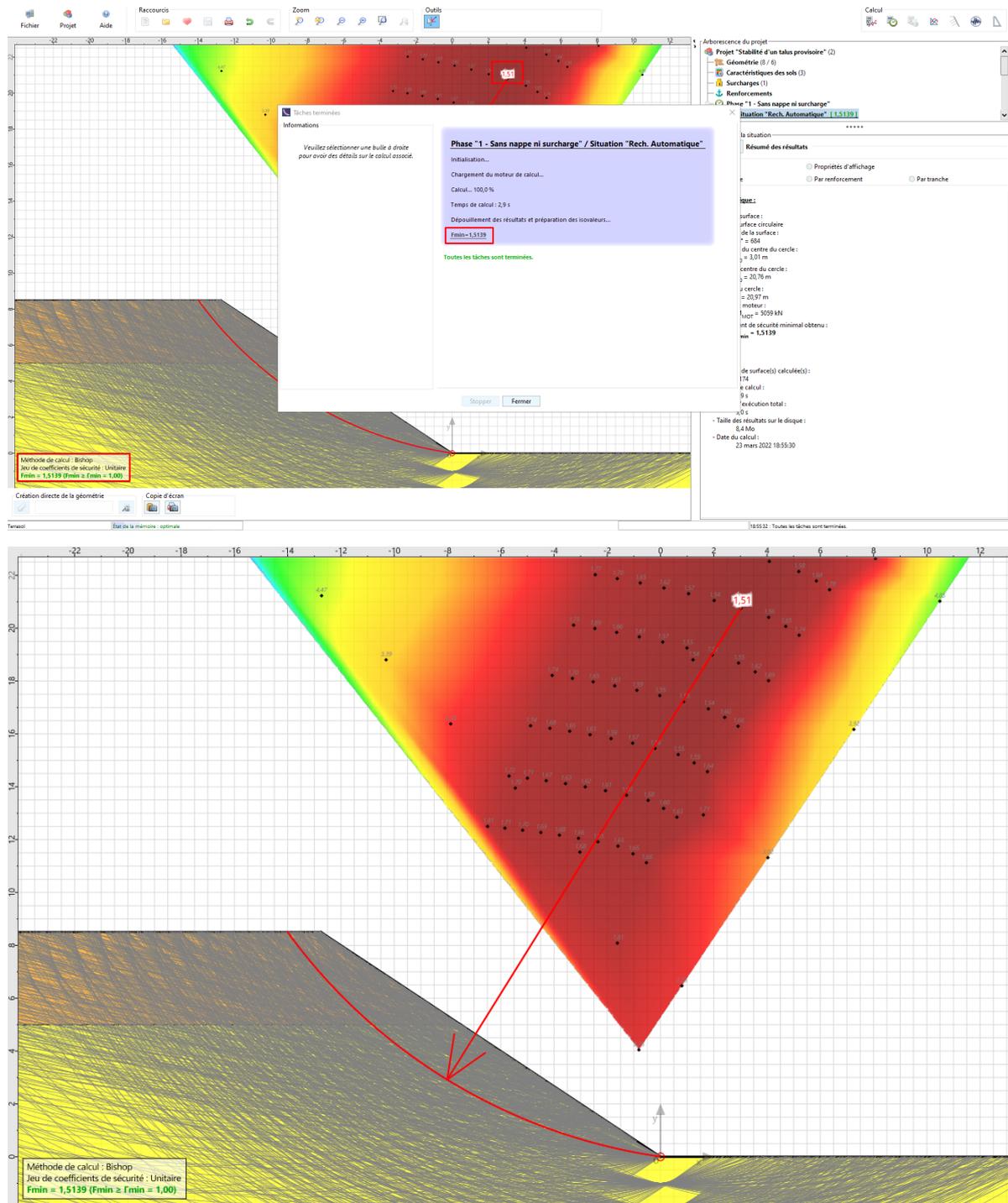


The screenshot displays the Talren v6 software interface. The main window shows a cross-section of a slope with a grid. The slope is divided into three horizontal layers: orange (top), yellow (middle), and green (bottom). A red arrow points to the 'Calcul' button in the top toolbar. Another red arrow points to the 'Situation "Rech. Automatique"' in the project tree on the right. The 'Propriétés de la situation' panel is open, showing the following settings:

- Nom: Rech. Automatique
- Méthode de calcul: Bishop
- Jeu de coef. de sécurité: Unitaire
- Critères de recherche des mécanismes de rupture: Surface de rupture: Circulaire automatique
- Nombre de tranches: Définir (100)
- Conditions de passage: Définir (0)
- Séisme: Non
- Rech. auto. comb.: Non
- Recherche automatique de l'accélération destabilisante: Non
- Efforts en tête des clous: Définir

The status bar at the bottom indicates '16:219 : Jeu de coefficients de sécurité supprimé'.

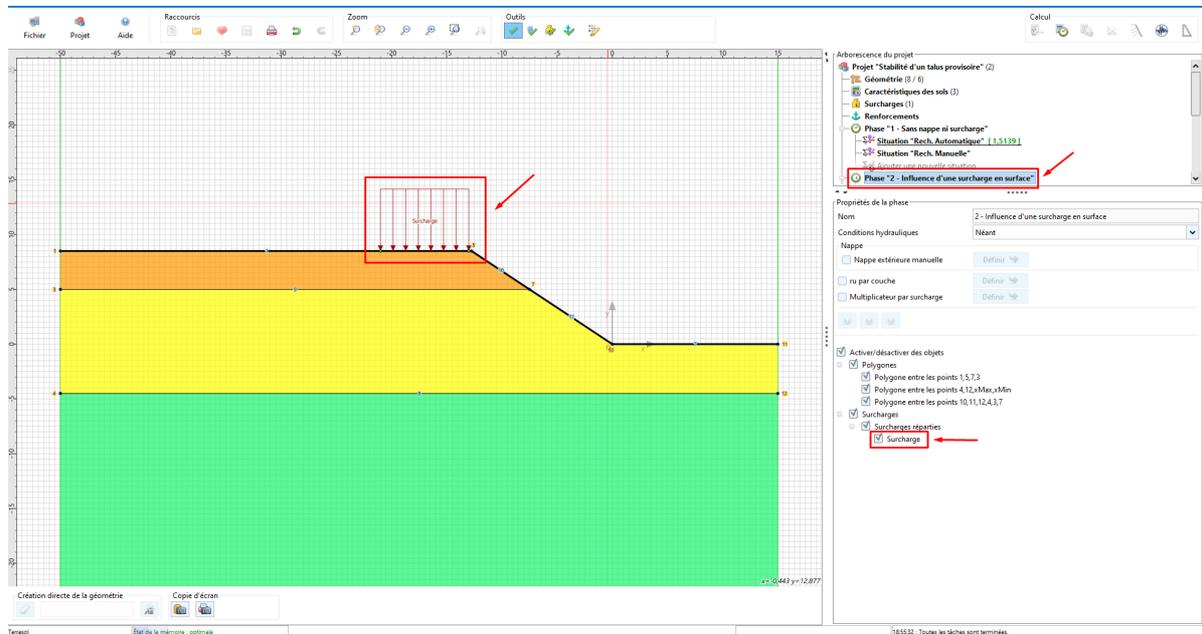
Une fois le calcul est terminé, nous obtenons le coefficient de stabilité minimal  $F_{\min} = 1.51$  ainsi que le mécanisme associé :



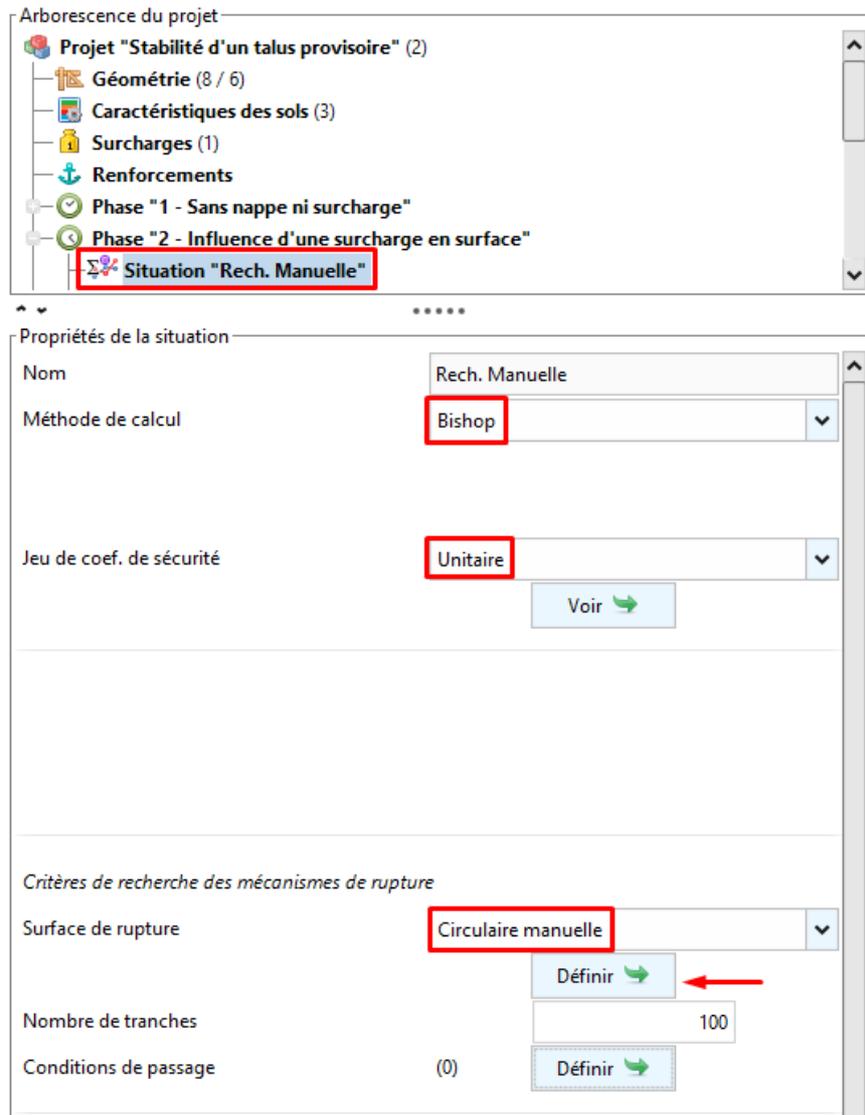
#### 4.3.6.2. Phase 2 : influence d'une surcharge en surface

Nous allons examiner ensuite l'influence d'une surcharge en surface.

Pour cela, nous allons ajouter une nouvelle Phase en activant la surcharge :



Nous ajoutons ensuite une nouvelle situation en optant cette fois-ci pour une recherche circulaire manuelle :



Les paramètres de la recherche circulaire manuelle sont les suivants :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche

X (m)  Y (m)

Incrément en X / Incrément en Y

X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale

H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y

X  Y

---

Incrément sur le rayon (m)

Nombre d'incréments

---

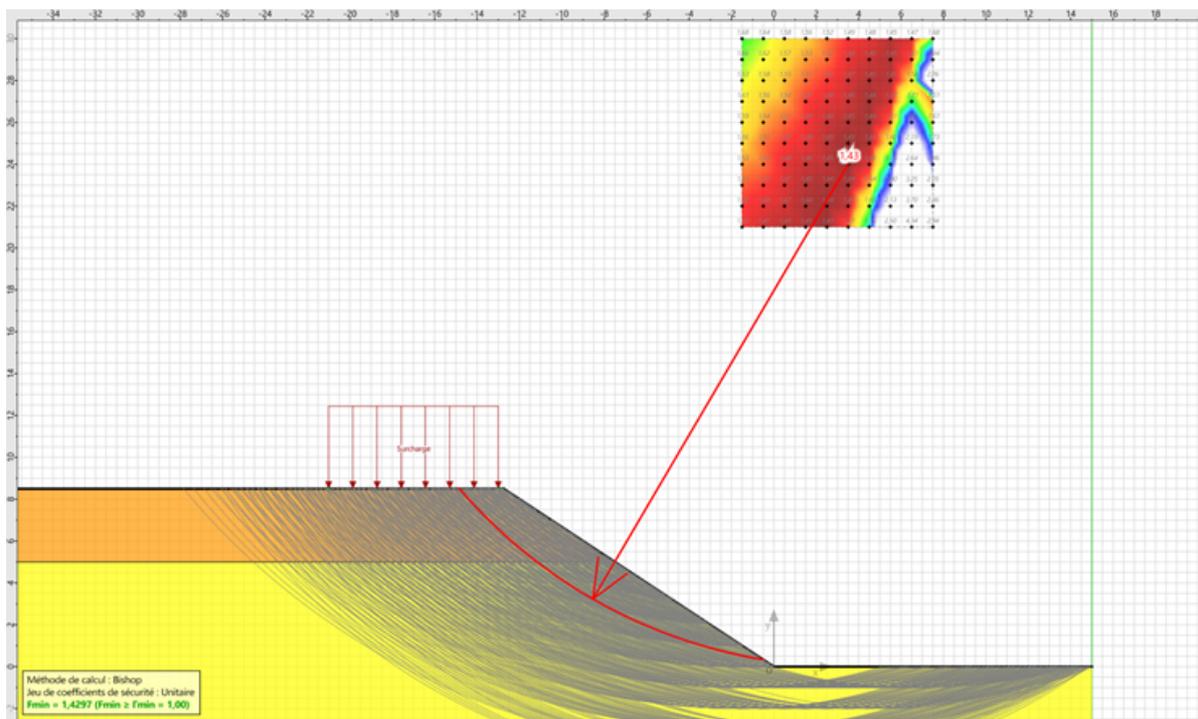
Abs. émerg. limite (m)

---

Type de recherche

Après calcul, nous obtenons un coefficient de stabilité  $F_{\min} = 1.43$ .

Interprétation du résultat : le coefficient de stabilité est inférieur à celui de la phase précédente du fait du chargement en surface.



#### 4.3.6.3. Phase 3 : prise en compte d'une nappe horizontale

Cette phase vise à étudier la stabilité de l'ouvrage en présence d'une nappe horizontale au niveau +8.50 m.

Nous allons donc créer une nouvelle phase en définissant des conditions phréatiques de type **Nappe phréatique** :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"**

Propriétés de la phase

Nom: 3 - Prise en compte des effets de l'eau

Conditions hydrauliques: **Nappe phréatique**

Nappe

Toit de la nappe **Définir** →

Fond de la nappe Définir →

Nappe extérieure manuelle Définir →

ru par couche Définir →

Multiplicateur par surcharge Définir →

Les coordonnées des points définissant le toit de la nappe sont les suivants :

Propriétés de la phase

[Retour](#) **Toit de la nappe**

N°	X (m)	Y (m)	Angle (°)
1	-50,000	8,500	0,00
2	15,000	8,500	0,00

Nous ajoutons ensuite une nouvelle situation en optant cette pour une recherche circulaire manuelle :

Propriétés de la situation

Nom: Rech. Manuelle

Méthode de calcul: **Bishop**

Jeu de coef. de sécurité: **Unitaire**

[Voir](#) →

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: **Circulaire manuelle**

**Définir** →

Nombre de tranches: 100

Conditions de passage: (0) [Définir](#) →

Les paramètres de la recherche manuelle sont les suivants :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche  
 X (m)  Y (m)

Incrément en X / Incrément en Y  
 X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale  
 H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y  
 X  Y

Incrément sur le rayon (m)

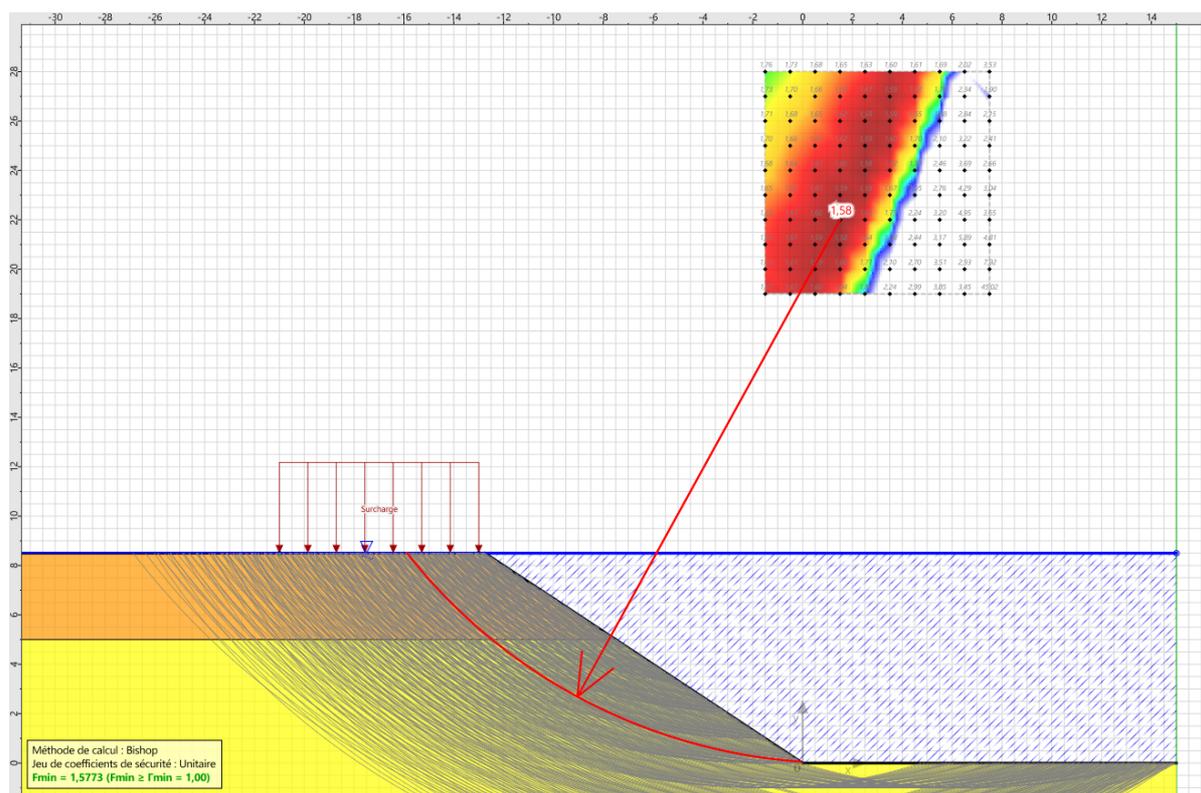
Nombre d'incréments

Abs. émerg. limite (m)

Type de recherche

Après calcul, nous obtenons un coefficient de stabilité  $F_{\min} = 1.58$ .

Interprétation du résultat : le coefficient de stabilité obtenu est supérieur aux précédents grâce au caractère stabilisateur du poids de l'eau sur la partie à droite du modèle.



#### 4.3.6.4. Phase 4 : influence d'un rabattement de nappe

Cette phase vise à étudier la stabilité de l'ouvrage en présence d'un rabattement de la nappe sur la partie droite du modèle.

Nous allons donc créer une nouvelle phase en définissant des conditions phréatiques de type **Nappe phréatique** suivant l'allure du profil du terrain naturel :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
  - Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"**

---

Propriétés de la phase

Nom: 4 - Influence d'une rabattement de nappe

Conditions hydrauliques: **Nappe phréatique**

Nappe

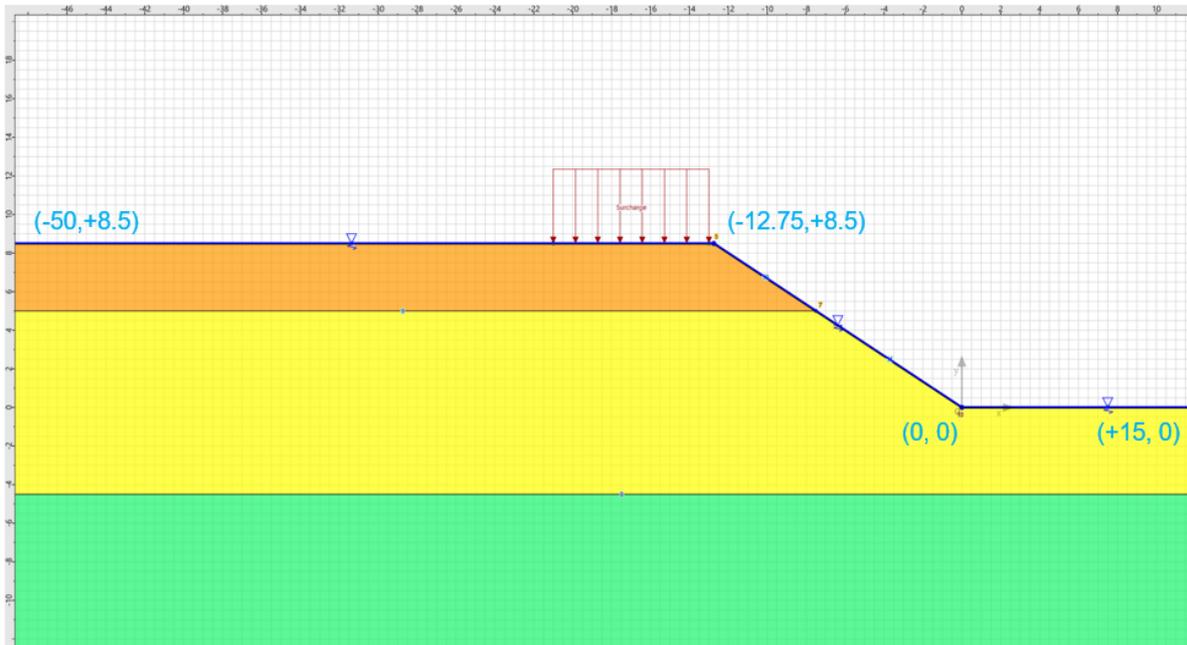
- Toit de la nappe: **Définir** →
- Fond de la nappe: Définir →
- Nappe extérieure manuelle: Définir →
- ru par couche: Définir →
- Multiplicateur par surcharge: Définir →

Les coordonnées à saisir pour définir le toit de la nappe phréatique sont les suivantes :

Propriétés de la phase

[Retour](#) **Toit de la nappe**

N°	X (m)	Y (m)	Angle (°)
1	-50,000	8,500	0,00
2	-12,750	8,500	0,00
3	0,000	0,000	0,00
4	15,000	0,000	0,00



Nous ajoutons ensuite une nouvelle situation en optant pour une recherche circulaire manuelle :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
  - Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
  - Situation "Rech. Manuelle"

Propriétés de la situation

Nom: Rech. Manuelle

Méthode de calcul: Bishop

Jeu de coef. de sécurité: Unitaire

Voir →

*Critères de recherche des mécanismes de rupture*

Surface de rupture: Circulaire manuelle

Définir →

Nombre de tranches: 100

Conditions de passage: (0) Définir →

Les paramètres de la recherche manuelle sont les suivants :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche

X (m)  Y (m)

Incrément en X / Incrément en Y

X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale

H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y

X  Y

---

Incrément sur le rayon (m)

Nombre d'incréments

---

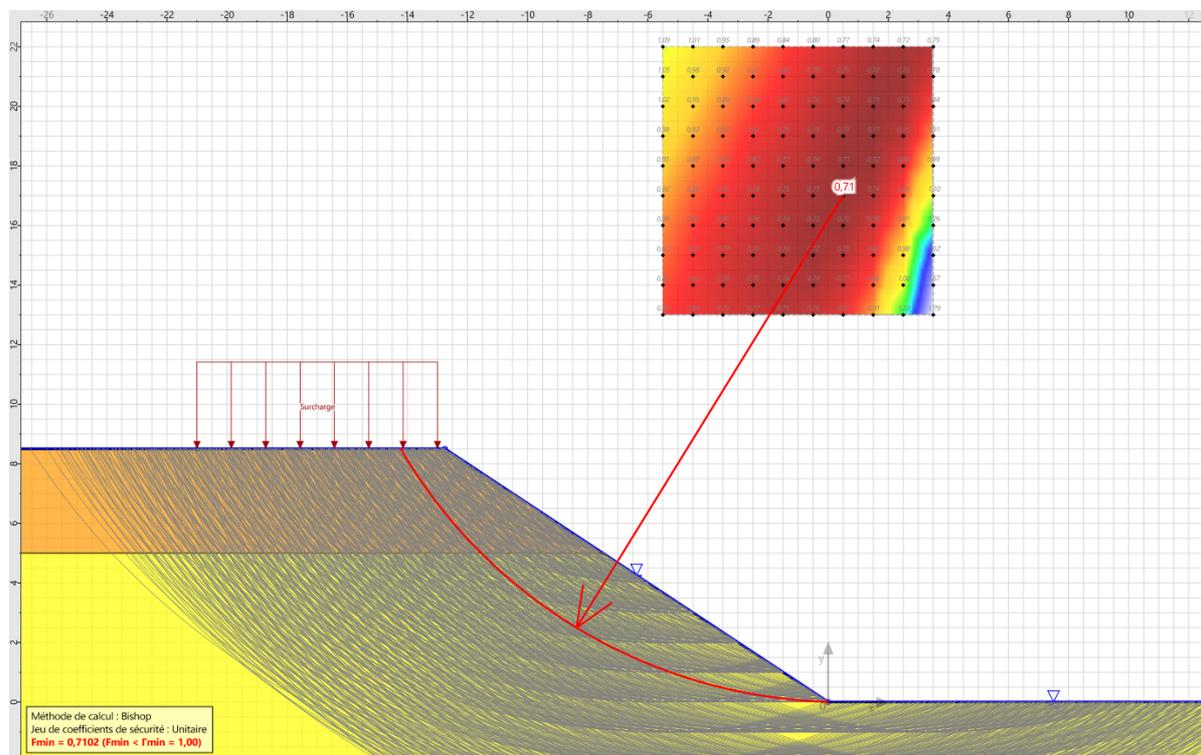
Abs. émerg. limite (m)

---

Type de recherche  ▼

Après calcul, nous obtenons un coefficient de stabilité  $F_{\min} = 0.71$ .

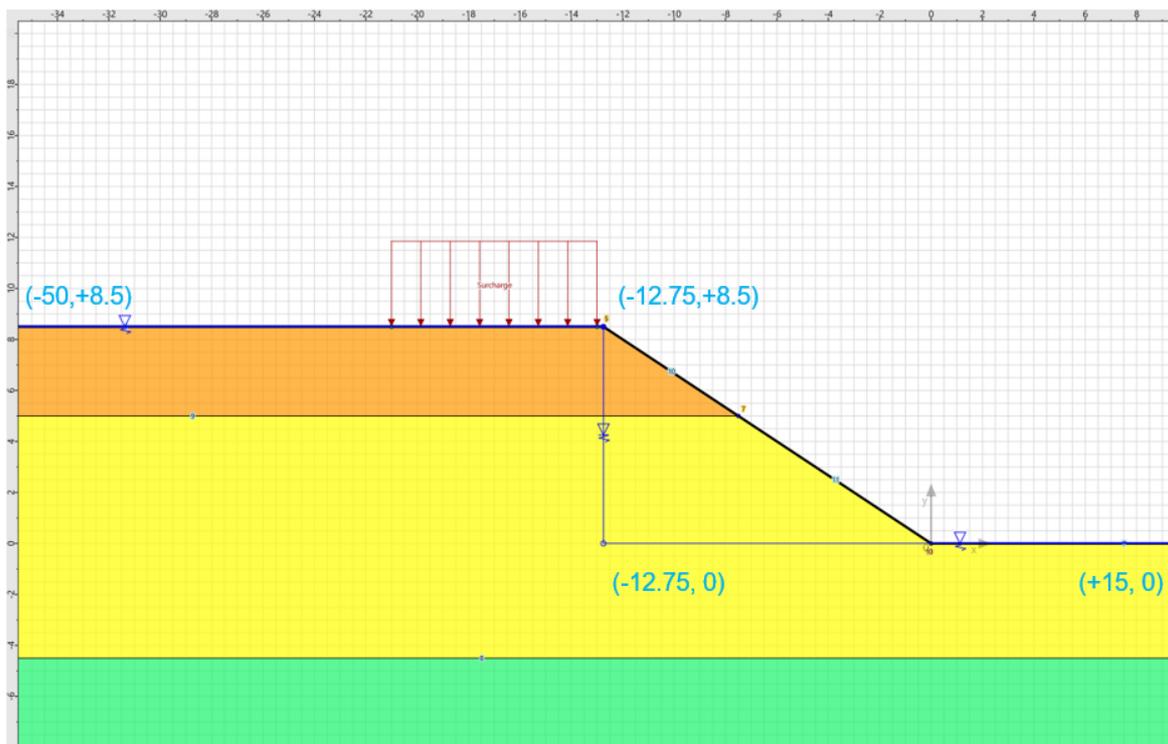
Interprétation du résultat : le coefficient de stabilité est inférieur à celui des phases précédentes du fait de l'enlèvement de la charge favorable de l'eau à la stabilité. Il reste même inférieur à celui obtenu en phase 1 du fait que les contraintes effectives dans le sol sont inférieures à cause de la présence de l'eau.



#### 4.3.6.5. Phase 5 : intérêt d'un système de contrôle de la nappe

Cette phase vise à étudier la stabilité de l'ouvrage en présence d'un système de contrôle de nappe au droit de la partie en pente.

Ce système de contrôle de la nappe peut être fait à l'aide de points filtrants, drains, pompage profond...



Nous allons donc créer une nouvelle phase en définissant des conditions phréatiques de type **Nappe phréatique** :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
  - Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
  - Phase "5 - Solution système contrôle nappe"**

Propriétés de la phase

Nom : 5 - Solution système contrôle nappe

Conditions hydrauliques : **Nappe phréatique**

Nappe

- Toit de la nappe : **Définir** →
- Fond de la nappe : Définir →
- Nappe extérieure manuelle : Définir →
- ru par couche : Définir →
- Multiplicateur par surcharge : Définir →

Les coordonnées à saisir pour définir le toit de la nappe phréatique sont les suivantes :

Propriétés de la phase

[Retour](#) **Toit de la nappe**

+   

N°	X (m)	Y (m)	Angle (°)
1	-50,000	8,500	0,00
2	-12,750	8,500	0,00
3	-12,750	0,000	0,00
4	15,000	0,000	0,00

Nous ajoutons ensuite une nouvelle situation en optant pour une recherche circulaire manuelle :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
  - Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
  - Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
  - Situation "Rech. Manuelle"

Propriétés de la situation

Nom: Rech. Manuelle

Méthode de calcul: **Bishop**

Jeu de coef. de sécurité: **Unitaire** [Voir](#)

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: **Circulaire manuelle** [Définir](#)

Nombre de tranches: 100

Conditions de passage: (0) [Définir](#)

Les paramètres de la recherche manuelle sont les suivants :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche  
 X (m)  Y (m)

Incrément en X / Incrément en Y  
 X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale  
 H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y  
 X  Y

---

Incrément sur le rayon (m)

Nombre d'incréments

---

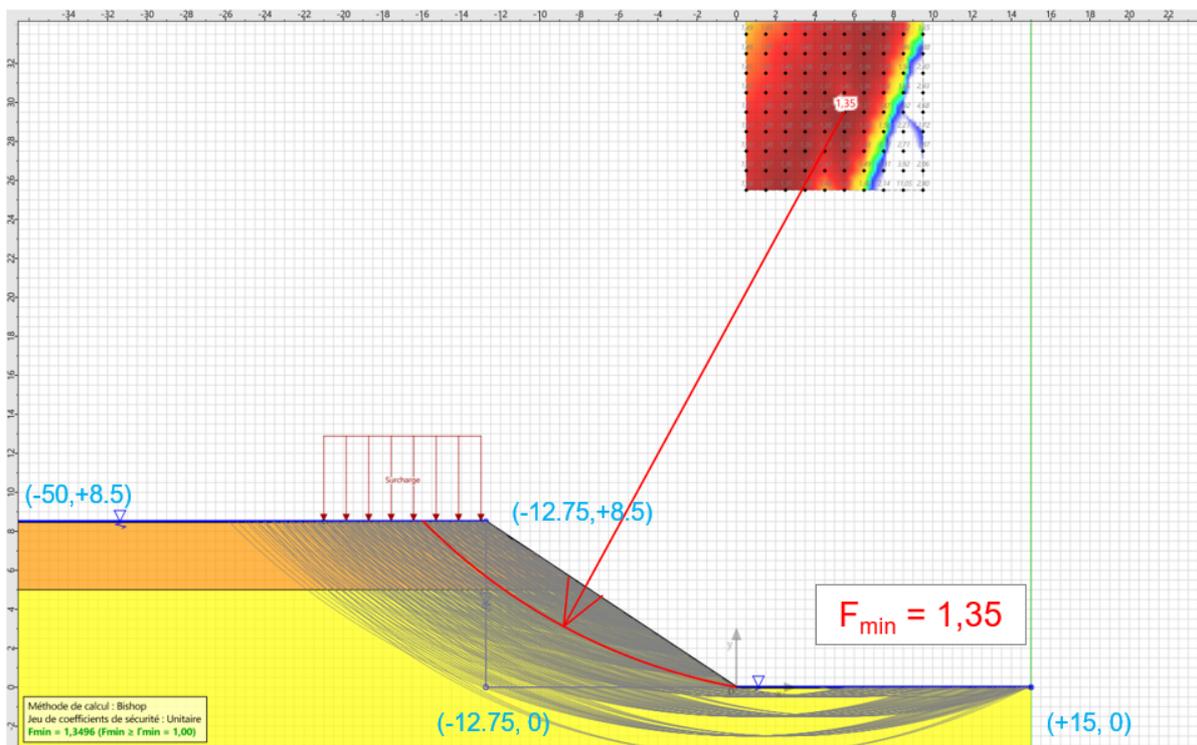
Abs. émerg. limite (m)

---

Type de recherche  ▼

Après calcul, nous obtenons un coefficient de stabilité  $F_{\min} = 1.35$ .

Interprétation du résultat : le coefficient de stabilité est augmenté par rapport à la phase précédente du fait que les contraintes effectives sont plus importantes sous la partie en pente du fait de la maîtrise des conditions hydrauliques. Le système de contrôle de nappe montre donc son apport vis-à-vis de la stabilité de l'ouvrage.



#### 4.3.6.6. Phase 1 / Situation 2 : calcul à la rupture (méthode cinématique)

Après avoir déroulé les différentes étapes prévues pour cet ouvrage, nous proposons de revenir sur la phase 1 pour étudier la stabilité à l'aide de la méthode cinématique du calcul à la rupture.

**En calcul à la rupture, c'est le coefficient XF qui prend le rôle de facteur de sécurité lorsque  $F_{\min} = 1.00$ .**

Nous allons revenir en phase 1 et allons ajouter une nouvelle situation en choisissant cette fois-ci :

- **Méthode de calcul à la rupture**
- Jeu de coefficients de sécurité **Unitaire**
- **Ajustement automatique de XF pour  $F_{min} = 1$  sur un intervalle de recherche entre 1.00 et 3.00**

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
    - Situation "Rech. Automatique" [1,5139]
    - Situation "Calcul à la rupture"

Propriétés de la situation

Nom: Calcul à la rupture

Méthode de calcul: Calcul à la rupture

Jeu de coef. de sécurité: Unitaire

Voir

Sécurité globale sur la résistance au cisaillement XF

Gestion de XF: Ajustement automatique pour  $F_{min} = 1$

Intervalle de recherche: Min 1,0000 Max 3,0000

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: Spirales logarithmiques

Définir

Conditions de passage (0) Définir

Cette méthode est mise en place uniquement pour des mécanismes de rupture en arc de spirale logarithmique. Les paramètres de recherche sont résumés ci-dessous :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture spirale**

*La zone d'entrée*

Type d'intervalle: Intervalle défini par deux points

Point gauche: X (m) -35,000 Y (m) 8,500

Point droit: X (m) -12,750 Y (m) 8,500

Nb découpages: 20

---

*La zone de sortie*

Type d'intervalle: Intervalle défini par deux points

Point gauche: X (m) 0,000 Y (m) 0,000

Point droit: X (m) 0,000 Y (m) 0,000

Nb découpages: 0

---

Spirales: à concavité vers le haut

Exploration: par pas de 10°

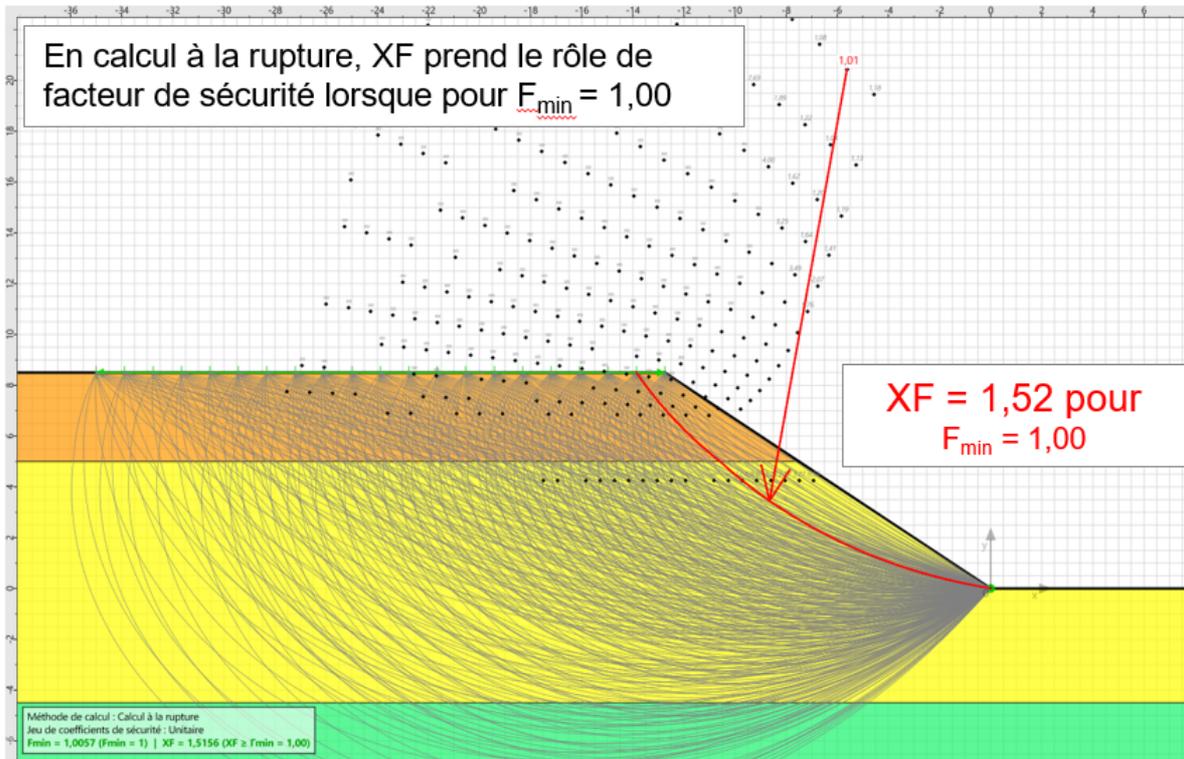
---

Précision (m): 0,010

Autoriser l'ajustement de la précision

Après calcul, nous obtenons un coefficient de sécurité de **XF=1.52** pour un coefficient de stabilité de  **$F_{\min} = 1.00$** .

Interprétation du résultat : le niveau de sécurité est du même ordre et comparable à celui obtenu en Phase 1 / Situation 1 mené à l'aide de la méthode de tranches (Bishop).



### 4.3.7. Approche Eurocode

#### 4.3.7.1. Comment utiliser un jeu de coefficients partiels ?

En approche semi-probabiliste (type Eurocode 7 par exemple), les propriétés de cisaillement du terrain sont pondérées à la source par un facteur  $\gamma_M$ . *Typiquement,  $\gamma_M = 1,25$  en conditions drainées et  $\gamma_M = 1,40$  en conditions non drainées. A cela s'ajoute usuellement un facteur partiel modèle  $\gamma_{Rd}$  allant de 1,00 à 1,20 selon la nature de la phase étudiée et la sensibilité de l'ouvrage aux déformations. On vise ensuite une sécurité globale supérieure ou égale à l'unité :  $F_{min} \geq 1,00$ .*

A noter que pour un calcul conduisant à  $F_{min} = 1,00$ , la marge de sécurité est représentée par le produit  $\gamma_M \times \gamma_{Rd}$ .

Interprétation physique du résultat (en application d'un jeu de coefficients partiels) :

- $F_{min} < 1,00$  → Sécurité insuffisante. Ce résultat n'est pas synonyme de rupture mais d'un défaut de sécurité.
- $F_{min} = 1,00$  → Niveau de sécurité optimal.
- $F_{min} \geq 1,00$  → Stabilité assurée avec une sécurité suffisante.

Dans la pratique, le facteur partiel modèle est simulé à l'aide de :

- $\Gamma_s$  pour les méthodes traditionnelles des tranches (type Bishop par exemple)
- XF pour la méthode du calcul à la rupture

#### 4.3.7.2. Phase 6 (identique à la Phase 1) : sans nappe ni surcharge

##### 4.3.7.2.1. Situation 1 : méthode traditionnelle

Nous allons créer une nouvelle phase pour étudier la même configuration qu'en phase 1 (sans nappe ni surcharge) pour ensuite définir une nouvelle situation avec :

- La méthode de Bishop
- Jeu de coefficients de sécurité de type **Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant**

Pour utiliser ce jeu de coefficients de sécurité, il convient de revenir dans la catégorie Projet et le cocher :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (2)
- Géométrie (8 / 6)
- Caractéristiques des sols (3)
- Surcharges (1)
- Renforcements
- Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- Phase "5 - Solution système contrôle nappe"

---

Propriétés du projet

Numéro d'affaire: Exercice 102

Titre du calcul: Stabilité d'un talus provisoire

Lieu:

Commentaires:

---

Xmin (m): -50,000

Xmax (m): 15,000

---

Système d'unités: kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

$\gamma_w$  (kN/m<sup>3</sup>): 10,0

---

Méthode de calcul\*: Bishop

---

Jeu de coef. de sécurité\*: Unitaire

**Définir** → ←

\* par défaut

src="Talren\_v6\_Guide\_de\_demarrage.assets/image-20220324130433777.png" alt="image-20220324130433777" style="zoom:60%;"/>

Propriétés du projet

Retour Jeux de coefficients de sécurité

*Veillez sélectionner les jeux de coefficients à prendre en compte dans le projet*

- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation sismique
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage sensible
- Eurocode - Sismique
- Unitaire
- Traditionnel/Sit. provisoire
- Traditionnel/Sit. définitive
- Clouterre fondamental/courant
- Clouterre fondamental/sensible
- Clouterre accidentel/courant
- Clouterre accidentel/sensible
- EC7 Approche 1/1
- EC7 Approche 1/2

Créer un nouveau jeu de coefficients de sécurité

Etant donné que l'Eurocode ne fournit pas toutes les valeurs des coefficients, il faut compléter avec des valeurs unitaires tout en sachant que ces coefficients n'interviendront pas dans notre calcul car il n'y a pas de renforcements :

- o  $\gamma_{qsl,clou,ab} = 1.0$
- o  $\gamma_{s,clou} = 1.0$
- o  $\gamma_{a,tirant} = 1.0$

- o  $\gamma_{\text{buton}}=1.0$

Propriétés du projet

[Retour](#) Jeux de coefficients de sécurité

Jeux de coefficients de sécurité du projet (3)

Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant

Nom	Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant	
$\Gamma_{\text{min}}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,ab}}$ 1,400
$\Gamma_{\text{s1}}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,tirant,es}}$ 1,000
$\Gamma'_{\text{s1}}$	1,000	$\Gamma_{\text{qsl,bande}}$ 1,100
$\Gamma_{\text{tanp}}$	1,250	$\Gamma_{\text{pl}}$ 1,400
$\Gamma_{\text{c'}}$	1,250	$\Gamma_{\text{a,clou}}$ 1,000
$\Gamma_{\text{cu}}$	1,400	$\Gamma_{\text{a,tirant}}$ 1,000
$\Gamma_{\text{Q}}$	1,300	$\Gamma_{\text{a,bande}}$ 1,250
$\Gamma_{\text{qsl,clou,ab}}$	1,000	$\Gamma_{\text{buton}}$ 1,000
$\Gamma_{\text{qsl,clou,es}}$	1,100	$\Gamma_{\text{s3}}$ 1,100

**Très important** : en méthode de tranches, le coefficient  $\gamma_{\text{s3}}$  joue le rôle de *facteur partiel de modèle*. Il s'agit d'une *sécurité additionnelle (surpondération des propriétés de cisaillement)*, ici  $\gamma_{\text{s3}}=1.1$ .

Définition de la situation :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (3)
  - Géométrie (8 / 6)
  - Caractéristiques des sols (3)
  - Surcharges (1)
  - Renforcements
  - Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
  - Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
  - Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
  - Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
  - Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
  - Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
  - Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode"**

---

Propriétés de la situation

Nom: Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode

Méthode de calcul: Bishop

Jeu de coef. de sécurité: Eurocode - Fondamental - Ouvrage coura...  
 Voir

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: Circulaire manuelle  
 Définir

Nombre de tranches: 100

Conditions de passage: (0)  
 Définir

Nous utiliserons les paramètres de recherche des surfaces de rupture suivants :

Propriétés de la situation

[Retour](#) **Surface de rupture manuelle**

Coin inférieur gauche de la zone de recherche

X (m)  Y (m)

Incrément en X / Incrément en Y

X (m)  Y (m)

Angle par rapport à l'horizontale / à la verticale

H (°)  V (°)

Nombre de centres en X / en Y

X  Y

Incrément sur le rayon (m)

Nombre d'incrément

Abs. émerg. limite (m)

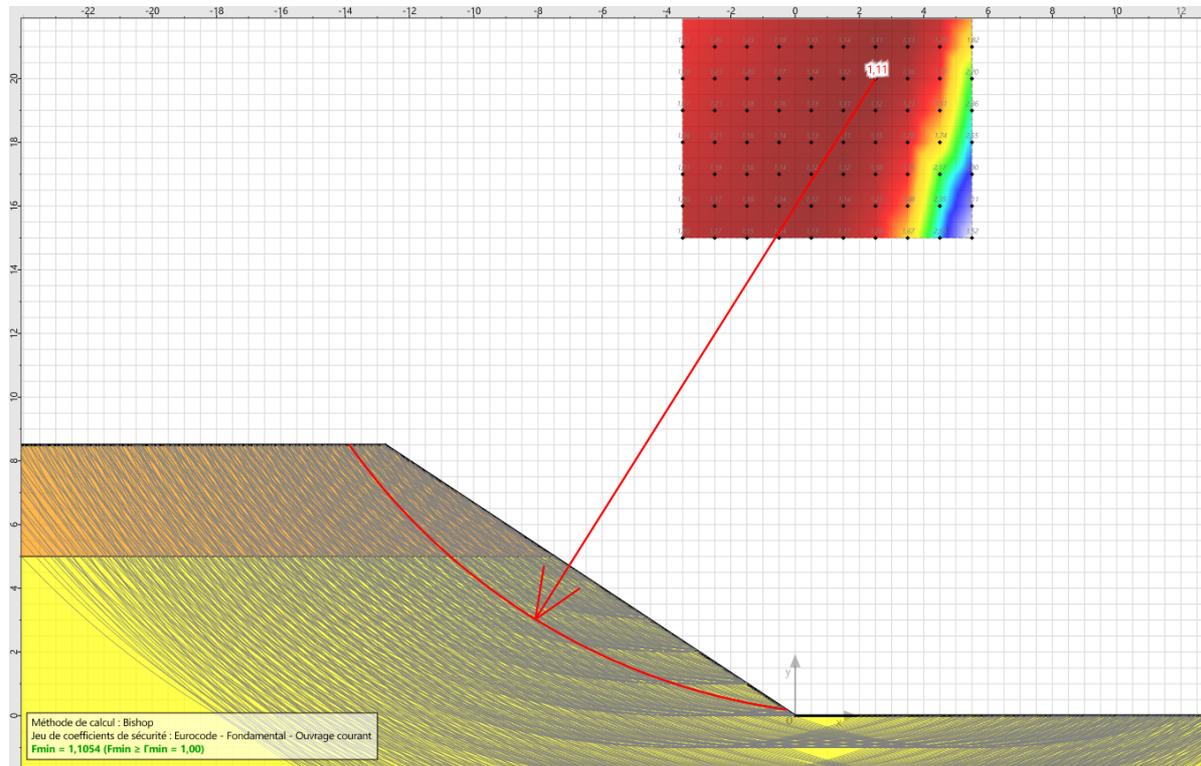
Type de recherche: Premier cercle interceptant le talus

Après calcul, nous obtenons  $F_{\min}=1.11$ .

La sécurité globale se calcule comme suit :

$$\Gamma_{c\text{ou}\varphi} \times \Gamma_{s3} \times F_{\min} = 1.25 \times 1.10 \times 1.1054 = \mathbf{1.51}$$

Cette valeur correspond à la valeur  $F_{\min}$  obtenue en méthode traditionnelle.



#### 4.3.7.2.2. Situation 2 : Calcul à la rupture (méthode cinématique) avec XF imposé

Nous proposons un passage en calcul à la rupture pour montrer comment l'appliquer, dans un premier temps en imposant la valeur de XF et dans un deuxième temps en recherchant la valeur automatiquement.

**Très important** : en calcul à la rupture, le coefficient  $\Gamma_{s3}$  doit être pris égale à 1.00 et c'est XF qui joue le rôle de facteur partiel modèle.

Démarche à suivre : dans cette nouvelle situation, nous nous apprêtons à valider que le niveau sécurité demandé est respecté. Pour cela, nous allons créer un nouveau jeu de coefficients de sécurité en dupliquant de celui utilisé précédemment, tout en imposant  $\Gamma_{s3}=1.00$ .

Nous revenons vers la catégorie Projet et accédons à la définition des jeux de coefficients de sécurité :

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (3)
- Géométrie (8 / 6)
- Caractéristiques des sols (3)
- Surcharges (1)
- Renforcements
- Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
- Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
- Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode" [ 1,1054 ]

Propriétés du projet

Numéro d'affaire: Exercice 102

Titre du calcul: Stabilité d'un talus provisoire

Lieu:

Commentaires:

Xmin (m): -50,000

Xmax (m): 15,000

Système d'unités: kN, kPa, kN/m<sup>3</sup>

$\gamma_w$  (kN/m<sup>3</sup>): 10,0

Méthode de calcul\*: Bishop

Jeu de coef. de sécurité\*: Eurocode - Fondamental - Ouvrage couran...

\* par défaut

**Définir** 

Arborescence du projet

- Projet "Stabilité d'un talus provisoire" (3)
- Géométrie (8 / 6)
- Caractéristiques des sols (3)
- Surcharges (1)
- Renforcements
- Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
- Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
- Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode" [ 1,1054 ]

Propriétés du projet

[Retour](#) Jeux de coefficients de sécurité

*Veillez sélectionner les jeux de coefficients à prendre en compte dans le projet*

- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation durable - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation transitoire - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage courant
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation accidentelle - Ouvrage sensible
- EC7 - NF P 94 270 - version 2020 - Situation sismique
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant 
- Eurocode - Fondamental - Ouvrage sensible
- Eurocode - Sismique
- Unitaire 
- Traditionnel/Sit. provisoire
- Traditionnel/Sit. définitive

- Clouterre fondamental/courant
- Clouterre fondamental/sensible
- Clouterre accidentel/courant
- Clouterre accidentel/sensible
- EC7 Approche 1/1
- EC7 Approche 1/2

Dupliquer le jeu de coefficients de sécurité et on impose  $\Gamma_{s3}=1.00$ :

Propriétés du projet

Retour Jeux de coefficients de sécurité

Jeux de coefficients de sécurité du projet (3)

Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant

Nom	Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant	
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$ 1,400
$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$ 1,000
$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$ 1,100
$\Gamma_{tanq}$	1,250	$\Gamma_{pl}$ 1,400
$\Gamma_c$	1,250	$\Gamma_{a,clou}$ 1,000
$\Gamma_{cu}$	1,400	$\Gamma_{a,tirant}$ 1,000
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{a,bande}$ 1,250
$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{buton}$ 1,000
$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,100	$\Gamma_{s3}$ 1,100

Propriétés du projet

Retour Jeux de coefficients de sécurité

Jeux de coefficients de sécurité du projet (3)

Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant - GammaS3= 1.00

Nom	Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant - GammaS3= 1.00	
$\Gamma_{min}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,ab}$ 1,400
$\Gamma_{s1}$	1,000	$\Gamma_{qsl,tirant,es}$ 1,000
$\Gamma'_{s1}$	1,000	$\Gamma_{qsl,bande}$ 1,100
$\Gamma_{tanq}$	1,250	$\Gamma_{pl}$ 1,400
$\Gamma_c$	1,250	$\Gamma_{a,clou}$ 1,000
$\Gamma_{cu}$	1,400	$\Gamma_{a,tirant}$ 1,000
$\Gamma_Q$	1,300	$\Gamma_{a,bande}$ 1,250
$\Gamma_{qsl,clou,ab}$	1,000	$\Gamma_{buton}$ 1,000
$\Gamma_{qsl,clou,es}$	1,100	$\Gamma_{s3}$ 1,000

Nous revenons vers cette nouvelle situation et choisissons ce nouveau de jeu de coefficients de sécurité, tout en imposant une valeur de  $\Gamma_{XF}=1.10$  :

Arborescence du projet

- Surcharges (1)
- Renforcements
- Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
- Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
- Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode" [ 1,1054 ]
- Situation "CAR + Eurocode - XF imposé"

---

Propriétés de la situation

Nom: CAR + Eurocode - XF imposé

Méthode de calcul: Calcul à la rupture

Jeu de coef. de sécurité: Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant - GammaS3=1.00

Voir →

Sécurité globale sur la résistance au cisaillement XF

Gestion de XF: Calcul avec valeur imposée

XF imposé: 1,1000

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: Spirales logarithmiques

Définir →

Conditions de passage: (0) Définir →

Les paramètres de génération de l'éventail de surfaces à examiner sont les suivants :

Propriétés de la situation

Retour Surface de rupture spirale

La zone d'entrée

Type d'intervalle: Intervalle défini par deux points

Point gauche: X (m) -35,000 Y (m) 8,500

Point droit: X (m) -12,750 Y (m) 8,500

Nb découpages: 20

La zone de sortie

Type d'intervalle: Intervalle défini par deux points

Point gauche: X (m) 0,000 Y (m) 0,000

Point droit: X (m) 0,000 Y (m) 0,000

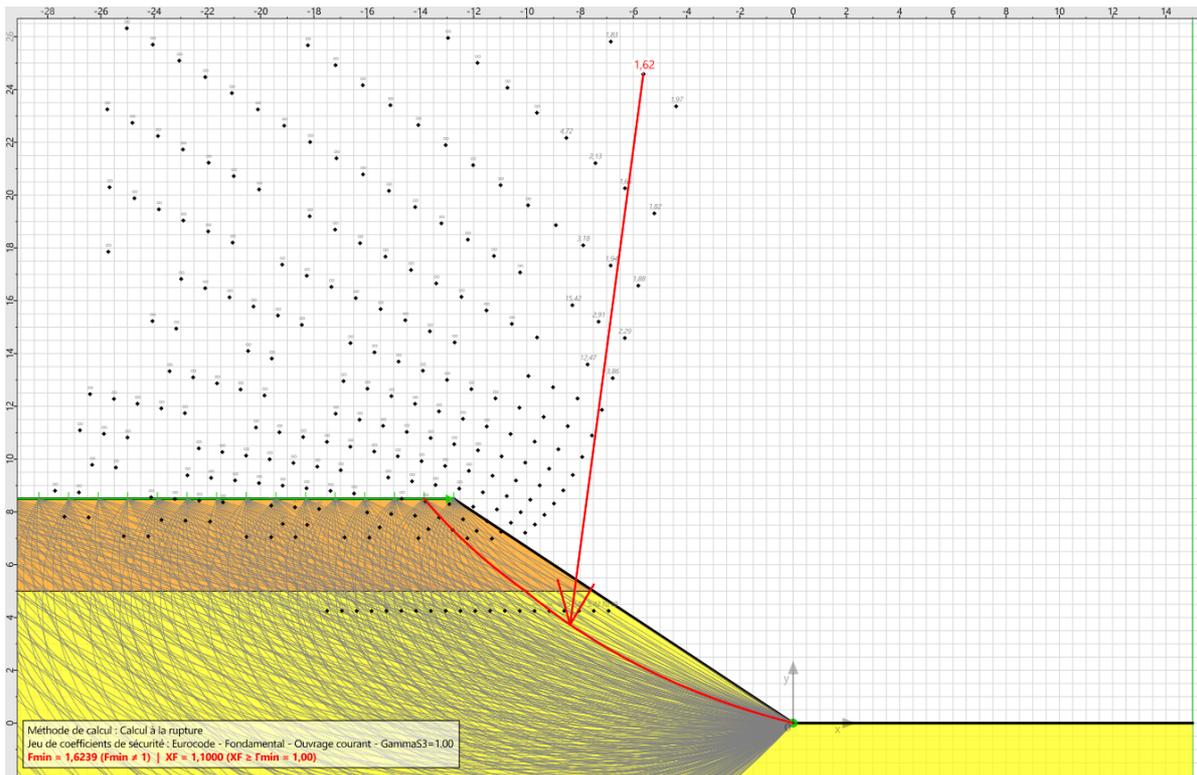
Nb découpages: 0

Spirales: à concavité vers le haut

Exploration: par pas de 10°

Précision (m): 0,010

Après calcul, nous obtenons  $F_{\min}=1.62 > 1.00$ , ce que prouve que le niveau de sécurité évalué est respecté.



#### 4.3.7.2.3. Situation 3 : Calcul à la rupture (méthode cinématique) avec recherche automatique de XF

Dans cette nouvelle situation, nous proposons de rechercher automatiquement le niveau de sécurité (XF) atteint à l'aide du calcul à la rupture.

Pour cela, dupliquer la situation précédente :

Arborescence du projet

- Surcharges (1)
- Renforcements
- Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
- Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
- Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode" [ 1,1054 ]
- Situation "CAR + Eurocode - XF imposé" [ 1,6239 | 1,1000 ]**

Propriétés de la situation

Nom

Méthode de calcul

Jeu de coef. de sécurité

Sécurité globale sur la résistance

Option de XF

Situation "CAR + Eurocode - XF imposé"

- Qu'est-ce qui ne va pas ?
- Calculer cette situation
- Accéder aux résultats
- Monter cette situation Ctrl+Haut
- Descendre cette situation Ctrl+Bas
- Supprimer cette situation
- Dupliquer cette situation**
- Insérer une nouvelle situation avant
- Insérer une nouvelle situation après
- Dupliquer/insérer avec l'assistant...

Nous utiliserons toujours le même jeu de coefficients partiels que précédemment (avec  $\gamma_s=1.00$ ) en demandant un **Ajustement automatique de XF pour  $F_{min} = 1$** . La sécurité sera assurée si le XF obtenu est supérieur ou égale au facteur partiel modèle visé.

Les paramètres de génération des surfaces à examiner restent inchangés.

Arborescence du projet

- 🔒 Surcharges (1)
- 🔗 Renforcements
- 🕒 Phase "1 - Sans nappe ni surcharge"
- 🕒 Phase "2 - Influence d'une surcharge en surface"
- 🕒 Phase "3 - Prise en compte des effets de l'eau"
- 🕒 Phase "4 - Influence d'une rabattement de nappe"
- 🕒 Phase "5 - Solution système contrôle nappe"
- 🕒 Phase "6 - Sans nappe ni surcharge - Bishop"
- 📊 Situation "Bishop (Rech. Manuelle) + Eurocode" [ 1,1054 ]
- 📊 Situation "CAR + Eurocode - XF imposé" [ 1,6239 | 1,1000 ]
- 📊 Situation "CAR + Eurocode - XF Recherché automatiquement (1)"

---

Propriétés de la situation

Nom: CAR + Eurocode - XF Recherché automatiquement (1)

Méthode de calcul: Calcul à la rupture

Jeu de coef. de sécurité: Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant - GammaS3=1.00

Voir

Sécurité globale sur la résistance au cisaillement XF

Gestion de XF: Ajustement automatique pour  $F_{min} = 1$

Intervalle de recherche: Min 1,0000 Max 3,0000

Critères de recherche des mécanismes de rupture

Surface de rupture: Spirales logarithmiques

Définir

Conditions de passage: (0)

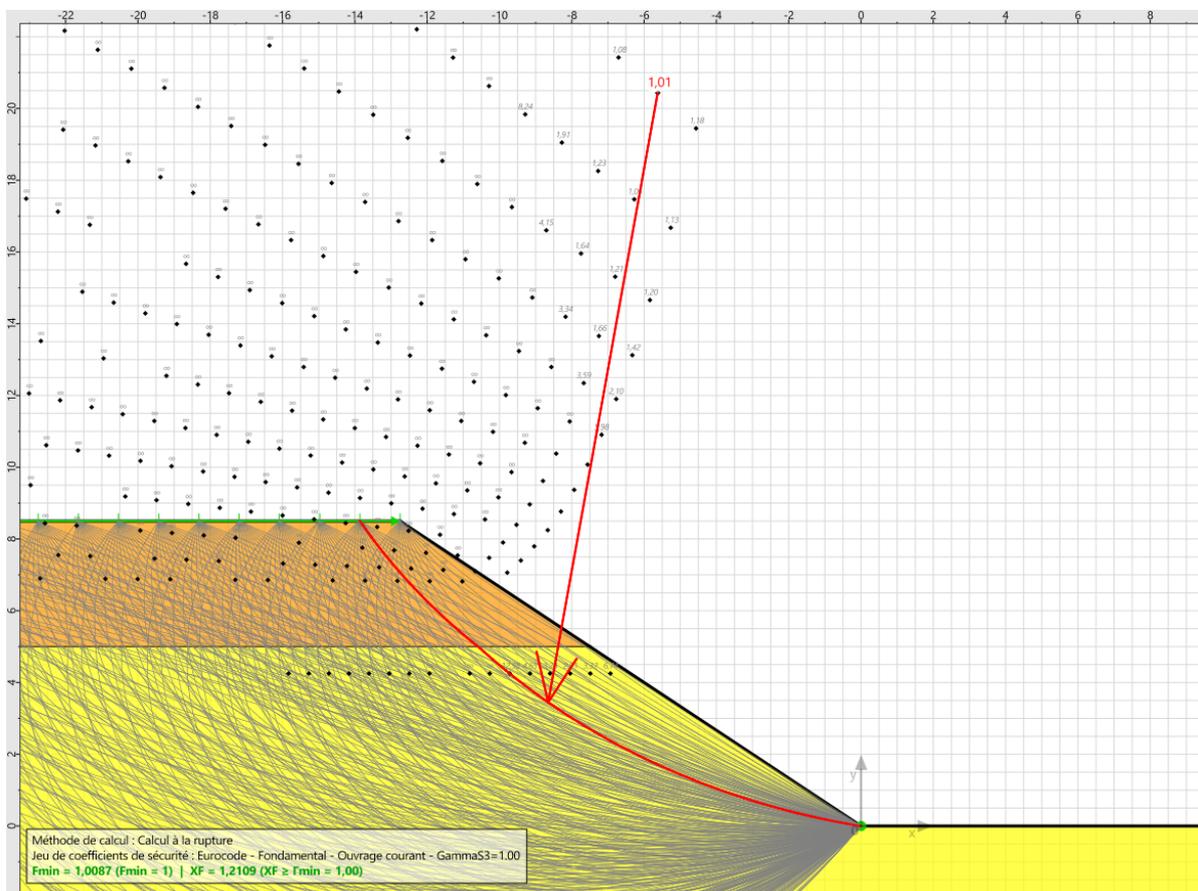
Définir

Après calcul, nous obtenons  $XF=1.21$  pour  $F_{min}=1.00$ .

La sécurité globale se calcule comme suit :

$$\gamma_{\varphi} \times \gamma_s \times F_{min} = 1.25 \times 1.00 \times 1.2109 = 1.51$$

Cette valeur correspond à la valeur  $F_{min}$  obtenue en méthode traditionnelle.



## 5. Pour aller plus loin

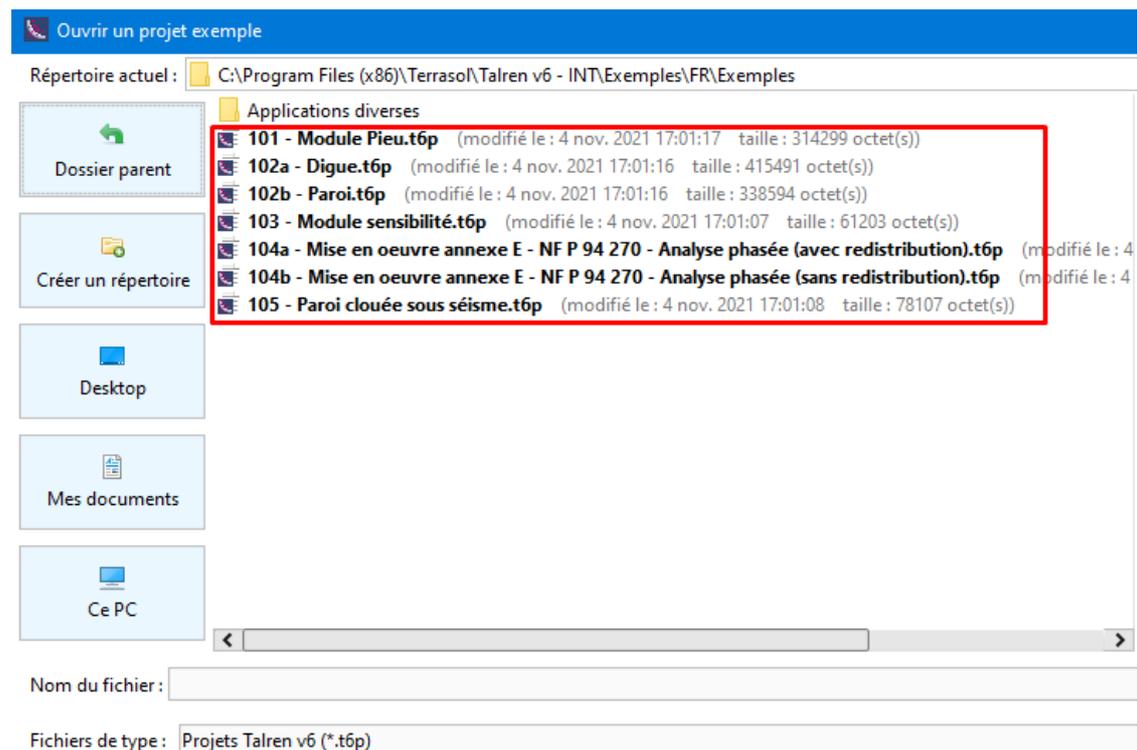
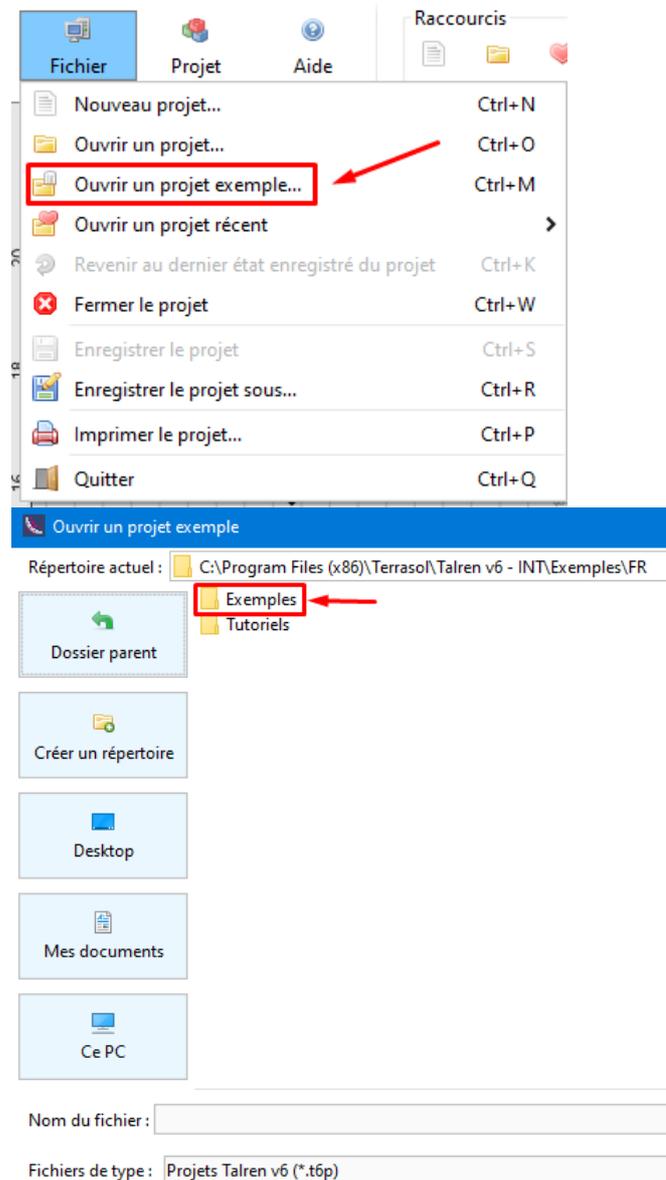
Cette guide de démarrage a permis d'exposer les principales fonctionnalités de l'interface pour une prise en main rapide.

Le cas pratique traité (stabilité d'un talus provisoire) a permis de manipuler un projet simple avec Talren v6. Nous avons également abordé comment gérer le niveau de sécurité en méthode traditionnelle, analyser l'évolution du facteur de sécurité tout au long du phasage de calcul proposé. Nous avons analysé la stabilité à l'aide d'un jeu de coefficients partiels au sens de l'Eurocode 7. Enfin, nous avons comparé la méthode traditionnelle avec la méthode cinématique du calcul à la rupture.

Pour aller plus loin, nous vous invitons à consulter les exemples suivants fournis avec l'interface :

Ils sont accessibles depuis le menu Fichier / Ouvrir un projet exemple... / Sous-dossiers

Exemples :



N'hésitez pas à nous contacter pour toute question à [sales.terrasol@setec.com](mailto:sales.terrasol@setec.com)



*Révision : Mars 2022*