



Analyse De Stabilité Des Schistes D'Akaili A L'entrée De Jebha (Nord Du Maroc)

Présenté par : Houda Merouani*

Co-auteurs: Pr. Abdelilah Dekayir, Pr. Mohamed Rouai, Dr. Mohamed Benhaddou

*huda.merouani@gmail.com

Introduction:



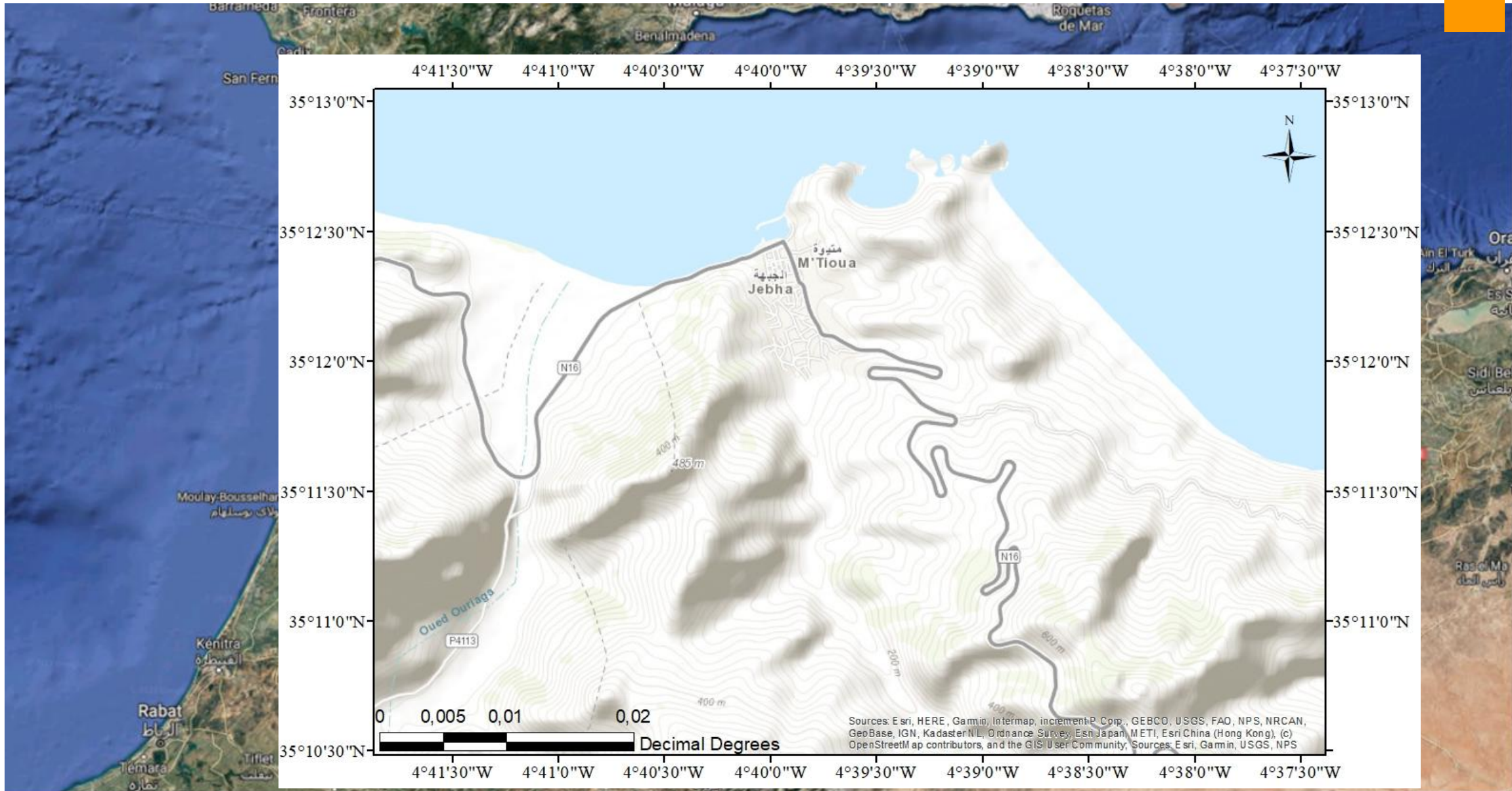
Photo du glissement de l'entrée de Jebha en 2020



Façade méditerranéenne du Rif

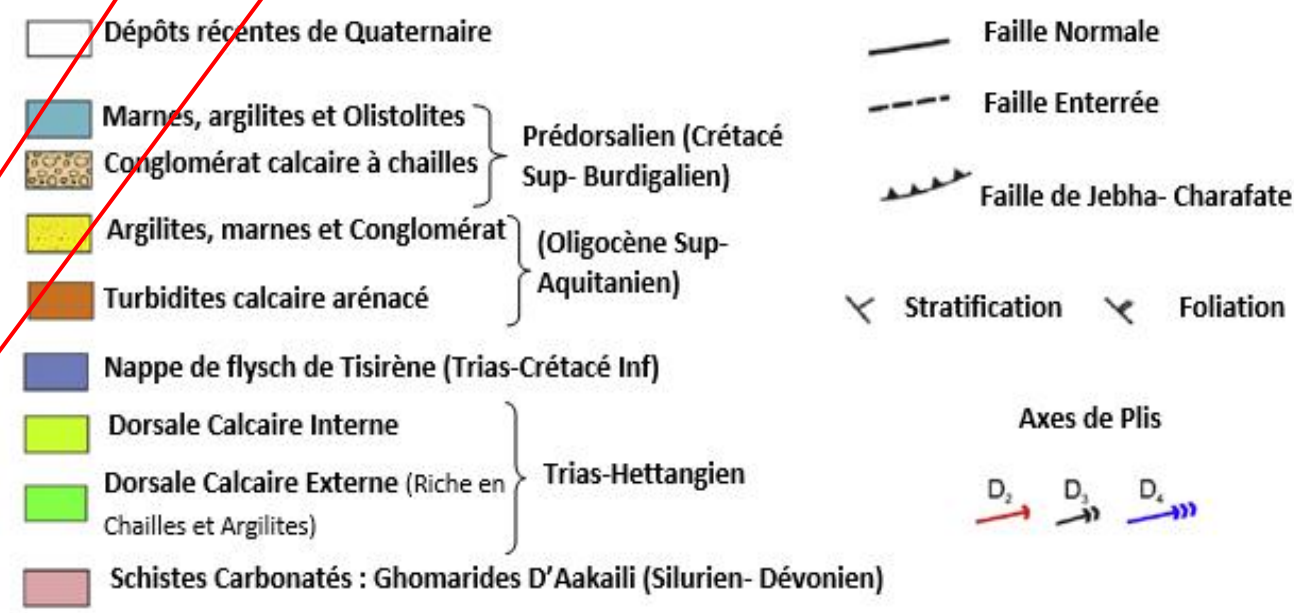
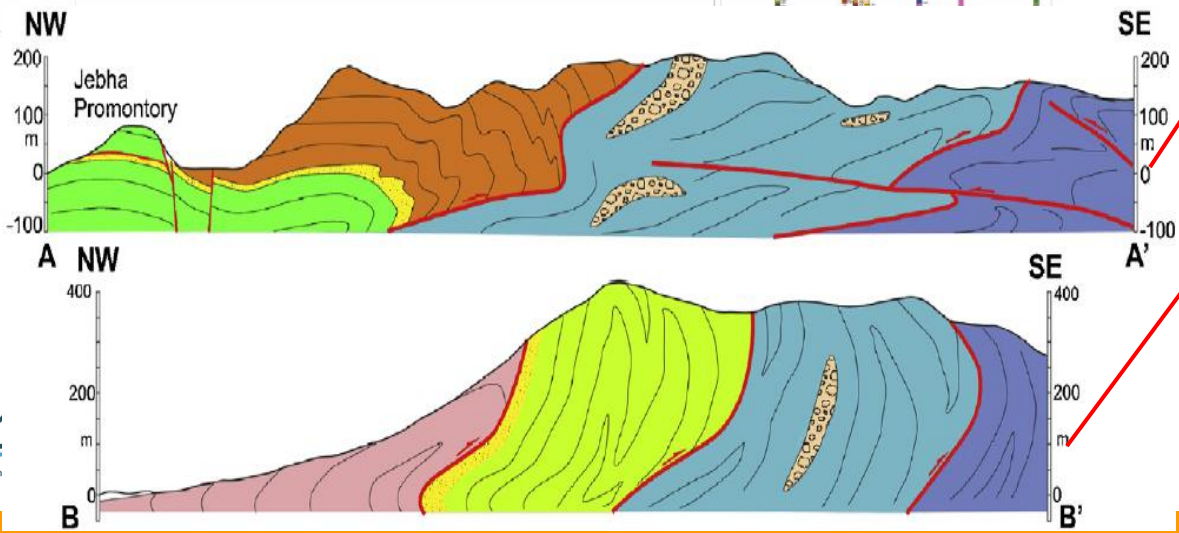
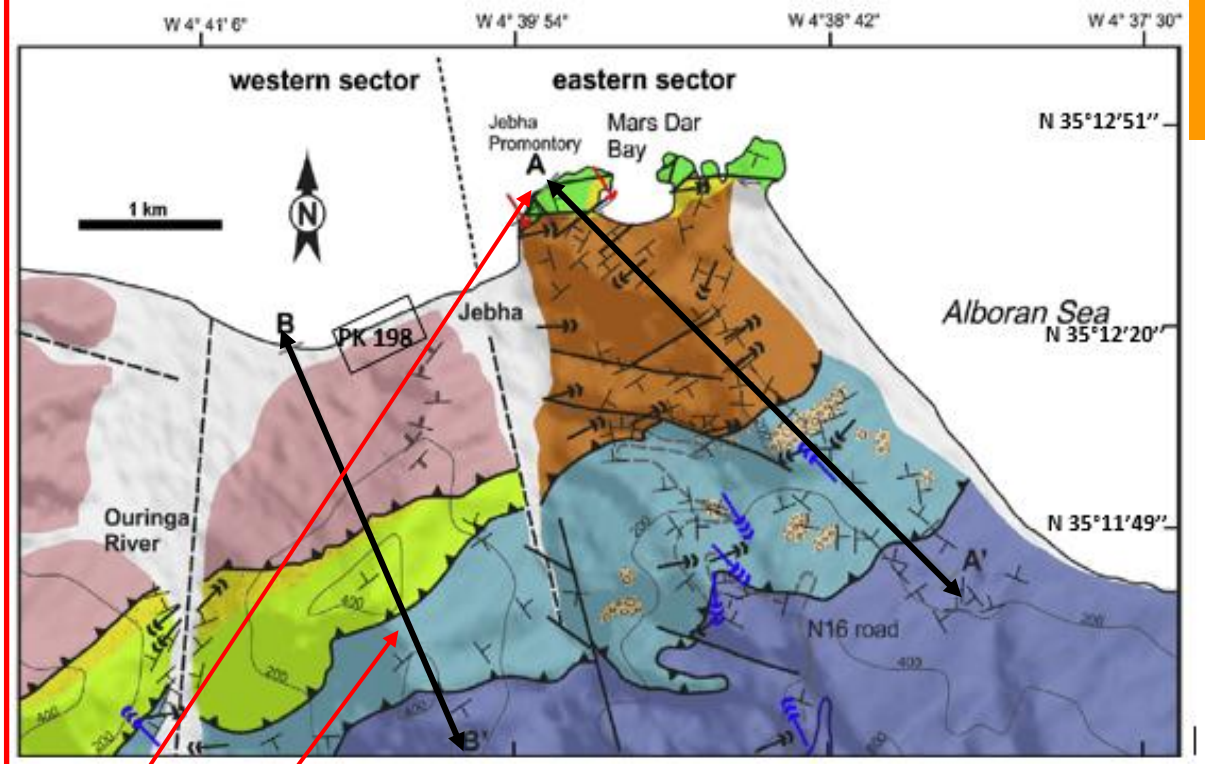
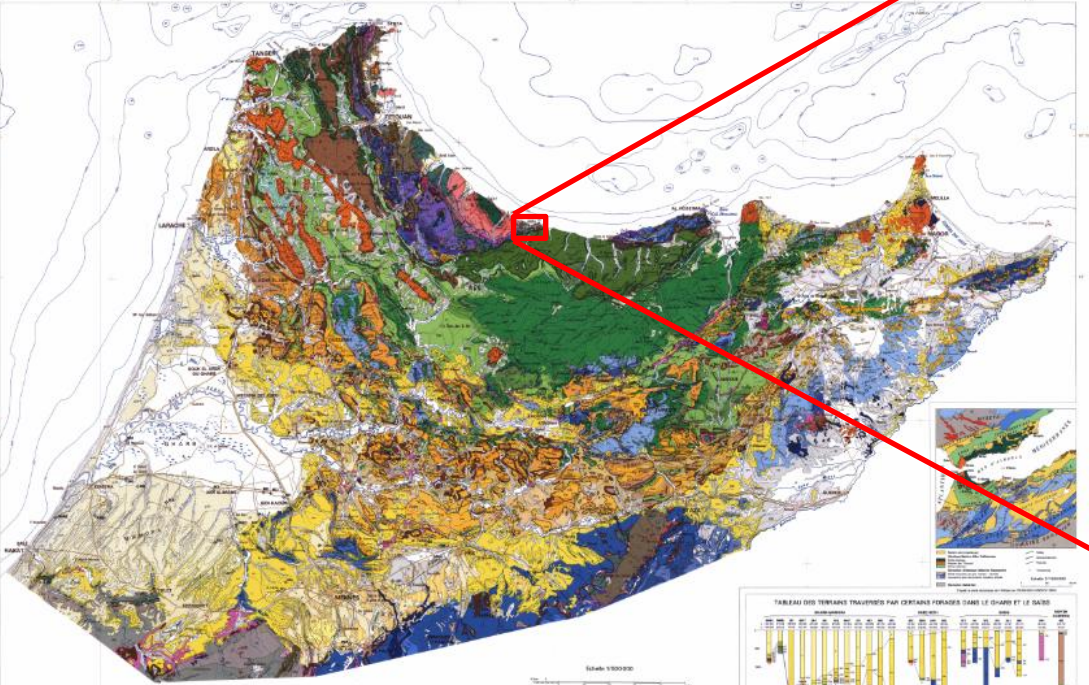
- **Contexte d'étude**
- **Méthodologie de travail**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion**

Contexte d'étude:



Images ©2021 Landsat / Copernicus, Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, Images ©2021 TerraMetrics, Données cartographiques ©2021 Inst. Geogr. Nacional 20 km

Géologie :



Le Modèle Empirique

Modèle de déformation de
Menard EM

KINCAL.C & KOCA.M, 2019 :
 $RMR = 38.043 \times EM (0.3291), R2 = 0.77$

Classes de RMR (Rock Mass
Rating)

Paramètres de cisaillement estimés par
Bieniawski 1985:

Classes de RMR	Très pauvre <20	Pauvre 20-40	Moyenne 40-60	bonne 60-80	Très bonne 80-100
Cohésion (Kpa)	<100	100-200	200-300	300-400	>400
Angle de frottement interne (°)	<15	15-25	25-35	35-45	>45



Les déductions de MEHROTRA 1992 pour les classes de RMR en 20 et 60:

- La confirmation des résultats de Bieniawski dans l'état de saturation
- Les valeurs de cohésion sont de 75 à 270
- La transition de l'état d'humidité naturelle à l'état de saturation des roches Réduit ϕ de 70% et C de 35%.

Paramètres de cisaillement : Cohésion (C) et angle de frottement interne ϕ

Le Modèle Empirique:

Classes de RMR par Bieniawski 1985:

Classes de RMR	Très pauvre <20	Pauvre 20-40	Moyenne 40-60	bonne 60-80	Très bonne 80-100
Cohésion (Kpa)	<100	100-200	200-300	300-400	>400
Angle de frottement interne (°)	<15	15-25	25-35	35-45	>45



Paramètres de cisaillement :
Cohésion (C) et angle de frottement interne φ



Logiciel TALREN



Analyse de stabilité et
Remédiation

Hall 1985 :

$$SMR = 0.65 \times RMR + 25$$

Z. ZAKARIA et al 2016 :

$$SMR = 7.2251 \times RMR^{0.5207}$$



Classes de SMR

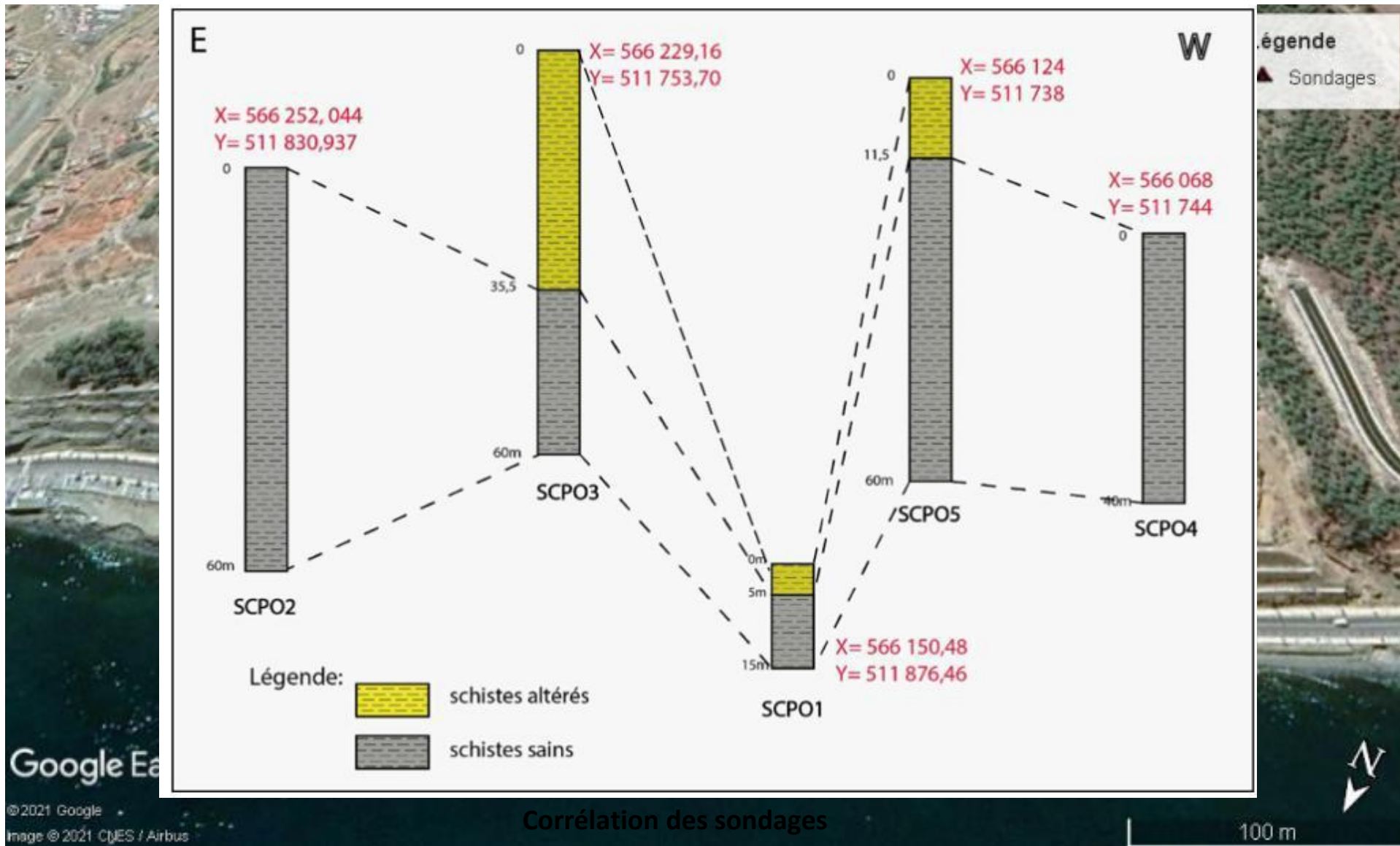


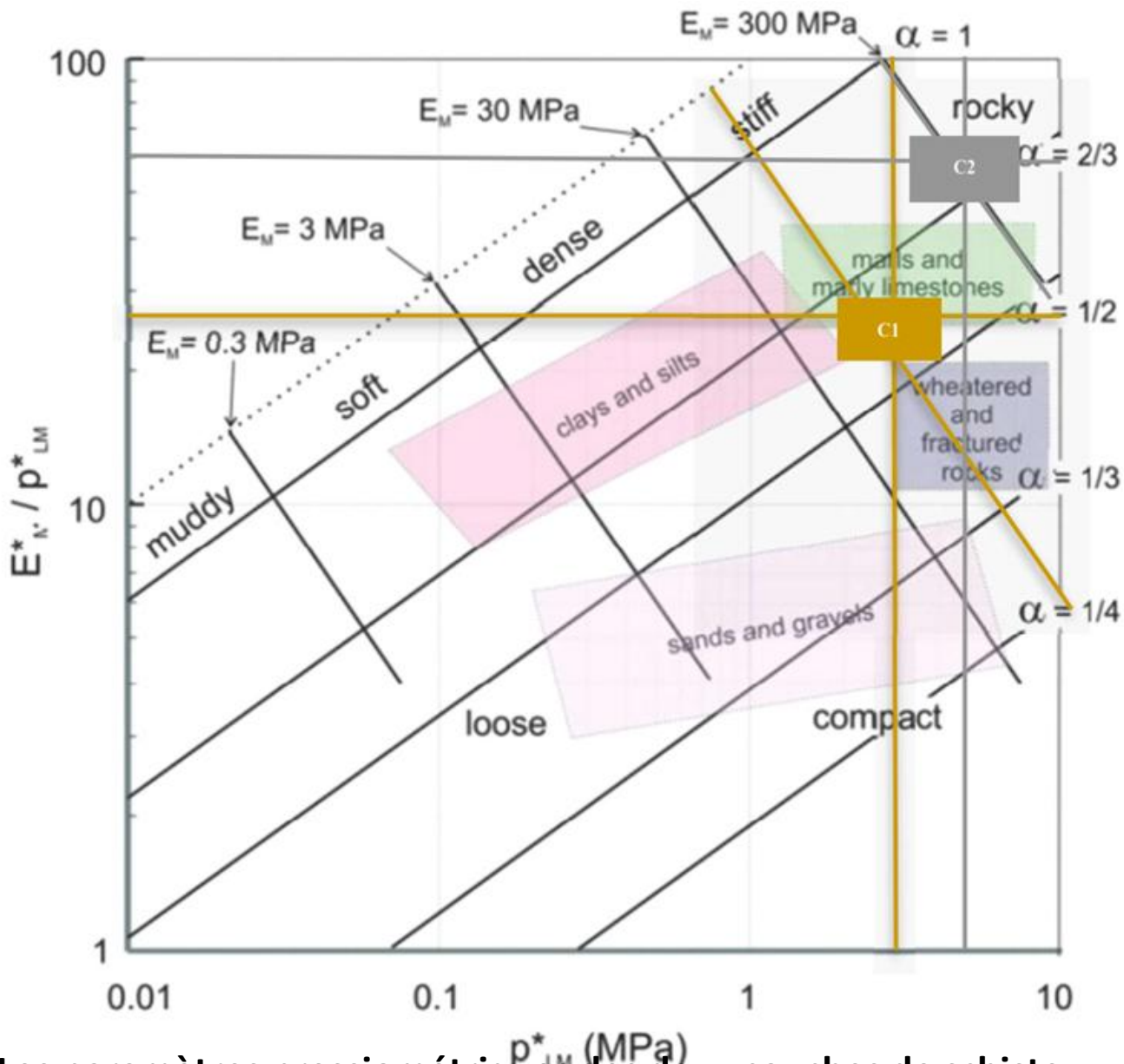
Résultats : Morphologie du glissement



Image satellitaire de la zone après le glissement (08/2019)

Résultats: Etude des sondages





des deux couches de schiste :

Carottes de roches



Les paramètres pressiométriques des deux couches de schiste projetés dans la pressiorama de Baud et Gambin

Résultats: Calcul de Stabilité

Calcul du RMR des couches de schiste :

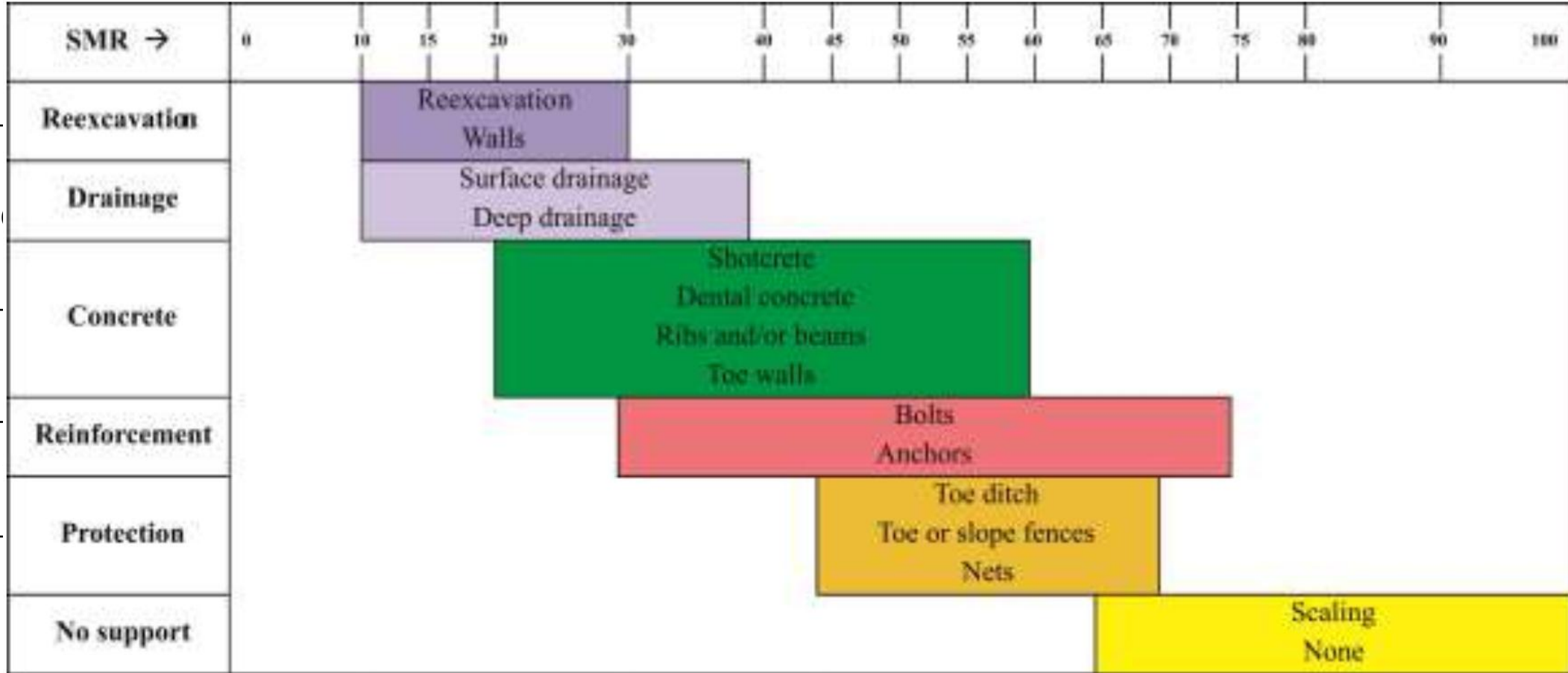
Couche	E_M (Mpa)	(KINCAL & KOCA, 2019): $RMR = 38.043 \times EM^{(0.3291)}$	Classe	Qualité
Schiste altéré (C1)	92	18.01	V	Trés pauvre
Schiste Sain (C2)	297	25.51	IV	Pauvre

Extrait des résultats des tests in-situ et de laboratoire de MEHROTRA. HN: Humidité Naturelle, S:Saturation

Type de roche	Module de Young (Mpa)	RMR
schiste	HN: 2,22-2,95	HN: 25-30
	S: 1,09-1,15	S: 23-25

Resultats : Slope Mass Rating

Guide de support des pentes basé sur le SMR (Romana, 1985).

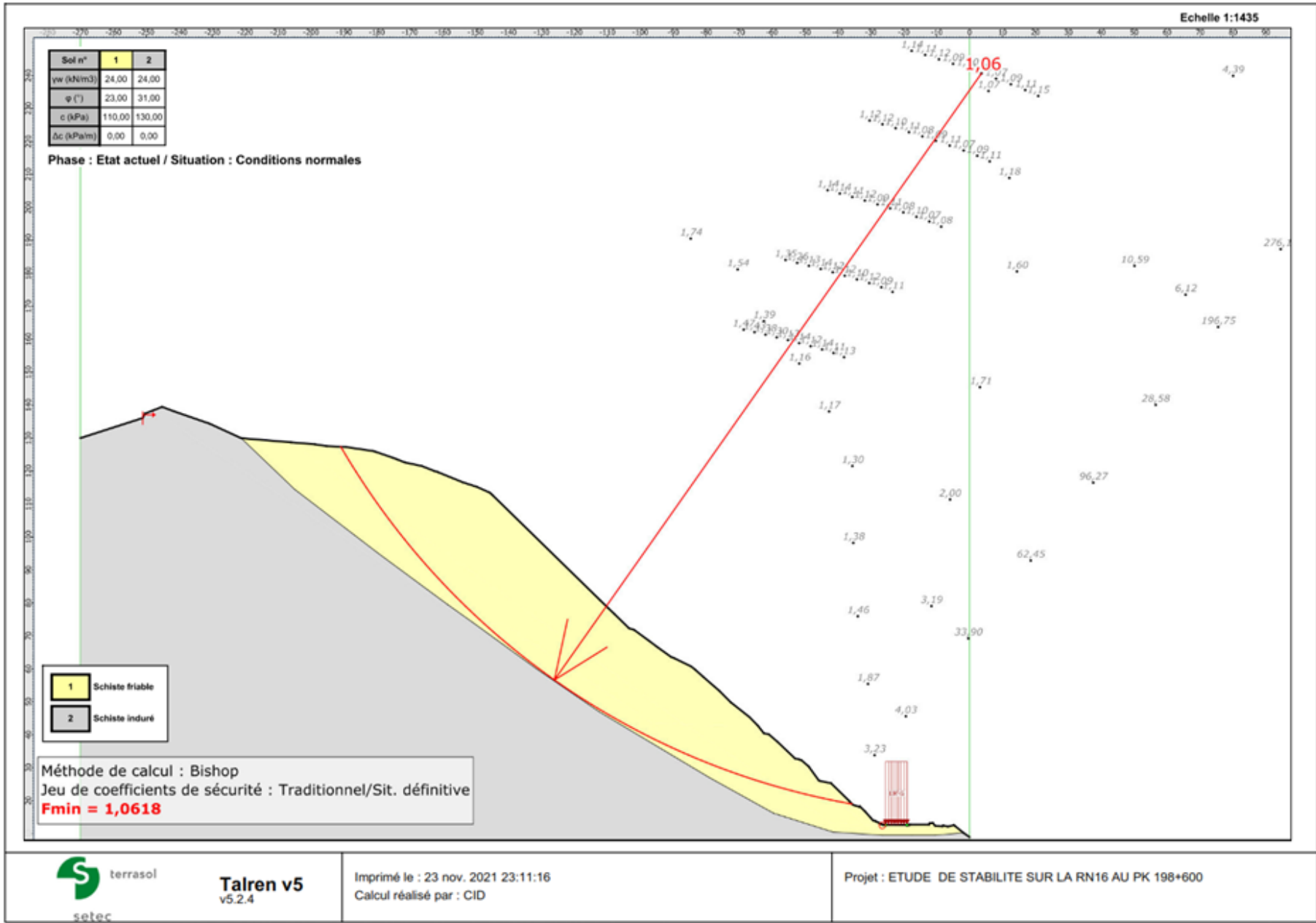


Stabilité	Coupe de pente sécuritaire (°)
60%	<40°
70%	45°

Résultat Corrélation

Couch
Schiste altéré
Schiste Sain

humidité elle)



Le cercle de glissement, obtenu par calibrage des paramètres, montre l'instabilité de la pente dans l'état actuel (profil passant par SCP 1 et 3).

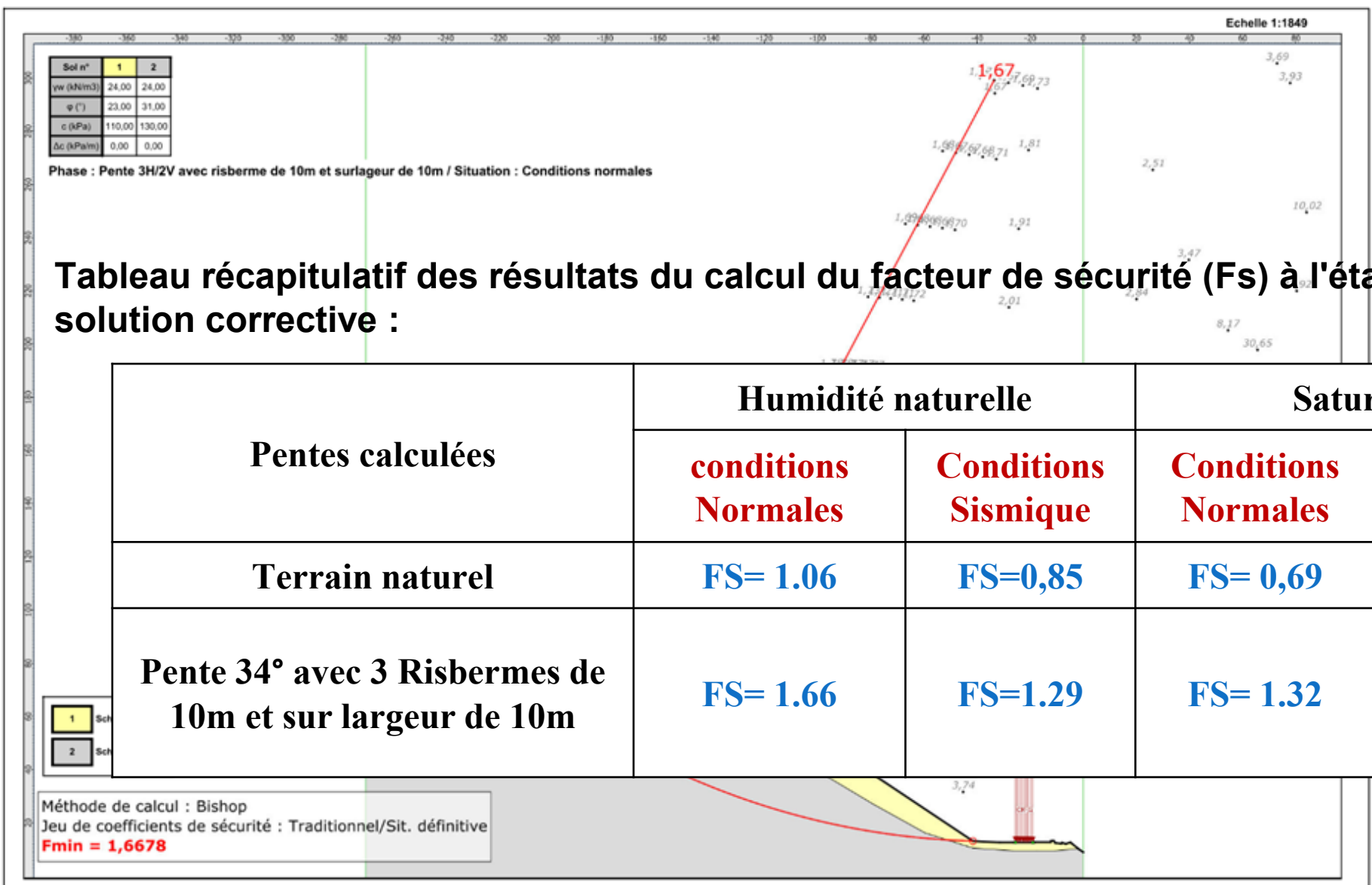


Tableau récapitulatif des résultats du calcul du facteur de sécurité (Fs) à l'état naturel et avec la solution corrective :

Pentes calculées	Humidité naturelle		Saturation	
	conditions Normales	Conditions Sismique	Conditions Normales	Conditions Sismiques
Terrain naturel	FS= 1.06	FS=0,85	FS= 0,69	FS= 0.55
Pente 34° avec 3 Risbermes de 10m et sur largeur de 10m	FS= 1.66	FS=1.29	FS= 1.32	FS= 1.02

Méthode de calcul : Bishop
 Jeu de coefficients de sécurité : Traditionnel/Sit. définitive
Fmin = 1,6678

Calcul de la stabilité de la solution dans des conditions normales à l'état d'humidité naturelle.

Conclusion:

- Le glissement de terrain de Jebha est situé sur une formation paléozoïque des schistes d'Akaili qui est très fragile en raison des conditions naturelles et anthropiques.
- Le modèle empirique utilisé pour étudier et remédier à ce problème donne des résultats pertinents et réalistes.
- la solution adoptée par l'entreprise nécessite un renforcement supplémentaire pour faire face aux conditions critiques.
- Le schiste étudié présentait plusieurs instabilités dans cette région, nous avons l'intention de faire plus d'analyses afin de bien comprendre le mécanisme responsable de ces instabilités.

