

The Old Dalby landslide: rock physics and electrical resistivity tomography monitoring

Auteur : Guérin, Alexis

Promoteur(s) : Nguyen, Frederic

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des mines et géologue, à finalité spécialisée en géologie de l'ingénieur et de l'environnement

Année académique : 2017-2018

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/4635>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Appendix A

Water in soils

Writing V_w the volume of water contained in pores, V_v the volume of pores, m_w the mass of water contained in pores, m_d the dry mass of the sample and V the total volume of the sample, we have:

$$S = \frac{V_w}{V_v} \quad (\text{A.0.1})$$

and

$$w = \frac{m_w}{m_d} \quad (\text{A.0.2})$$

and

$$\phi = \frac{V_v}{V} \quad (\text{A.0.3})$$

Where S is the saturation, w is the gravimetric moisture content and ϕ is the soil porosity. Writing, V_s the volume of the solid part of the sample, we have

$$S = \frac{V_w}{V - V_s} \quad (\text{A.0.4})$$

Writing ρ the bulk density of the soil sample, ρ_s the particle density of the soil sample and ρ_w the density of the fluid contained in the pores, the expression can be written

$$S = \frac{\frac{w \cdot m_d}{\rho_w}}{\frac{w \cdot m_d + m_d}{\rho} - \frac{m_d}{\rho_s}} \quad (\text{A.0.5})$$

Which yields to

$$S = \frac{w \cdot \rho \cdot \rho_s}{\rho_w \cdot [(w + 1) \cdot \rho_s - \rho]} \quad (\text{A.0.6})$$

The volume of the sample can be split between the solid part and the pore space, thus we have

$$V = V_s + V_v = V_s + \phi \cdot V = V_s + \phi \cdot (V_s + \phi \cdot V) = V_s + \phi \cdot V_s + \phi^2 \cdot V_s + \dots = \quad (\text{A.0.7})$$

Knowing that $0 < \phi < 1$, we can write

$$V = \frac{V_s}{1 - \phi} \quad (\text{A.0.8})$$

Similarly, the density of the sample, ρ , can be expressed

$$\rho = \frac{m_d + m_w}{V} = \frac{(1 + w) \cdot m_d}{V} = \frac{(1 + w) \cdot \rho_s V_s}{V} \quad (\text{A.0.9})$$

Considering Eq. A.0.8, the density can be written

$$\rho = (1 + w) \cdot \rho_s \cdot (1 - \phi) \quad (\text{A.0.10})$$

Using EQ. A.0.10 in EQ. A.0.6, the saturation, S , can be written

$$S = \frac{w \cdot (1 + w) \cdot \rho_s \cdot (1 - \phi) \cdot \rho_s}{\rho_w \cdot [(1 + w) \cdot \rho_s - (1 + w) \cdot \rho_s \cdot (1 - \phi)]} \quad (\text{A.0.11})$$

Which simplifies as

$$S = \frac{w \rho_s (1 - \phi)}{\rho_w \phi} \quad (\text{A.0.12})$$

Assuming that the porosity is constant in the unsaturated domain, we can evaluate the value of the moisture content for which the sample starts to be saturated ($S=1$):

$$\rho_{sat} = (1 + w_{sat}) \cdot \rho_s \cdot (1 - \phi) \quad (\text{A.0.13})$$

Knowing that $S = 1$ when the sample is saturated, the gravimetric moisture content for which the sample starts to be saturated, w_{sat} , can be written

$$w_{sat} = \frac{\phi \rho_w}{(1 - \phi) \rho_s} \quad (\text{A.0.14})$$