

VERS UNE MODÉLISATION DES VARIATIONS DE LA RÉSISTIVITÉ APPARENTE DE SUBSURFACE DU MILIEU NATUREL : MÉTHODES ET PERSPECTIVES POUR DES APPLICATIONS EN PROTECTION CATHODIQUE

**Louis MOUILLAC^a, François CASTILLON^b, Christophe BARTHE^c,
Gilles AMOUROUX^a**

^a*Topo d'Oc, Gimont, France, l.mouillac@topodoc.com, g.amouroux@topodoc.com*

^b*TIGF, Pau, France, francois.castillon@tigf.fr*

^c*INGECA, Tarbes, France, christophe.barthe.ingeca@orange.fr*

RÉSUMÉ

La résistivité apparente est une grandeur physique qui résulte de la capacité d'une matière hétérogène à laisser passer un courant électrique.

Dans le cas des sols, cette grandeur dépend principalement des paramètres de granulométrie, teneur en eau et minéralisation. En fonction de ces paramètres, un échantillon de sol présentera des valeurs parfois très différentes. On présente donc les gammes de valeurs représentatives des différents types de sols communément rencontrés en environnement de canalisation terrestre.

Si la reconnaissance de la résistivité apparente d'un sol est nécessaire à la conception de dispositifs de protection cathodiques performants, les usages actuels ne tiennent pas compte des variations possibles de la résistivité apparente en fonction des cycles climatiques et des facteurs environnementaux extérieurs (modification des paramètres des liquides interstitiels par des pollutions, variation de salinité...). Sur des zones hétérogènes ou complexes, les variations de la résistivité apparente, lorsqu'elles ne sont pas reconnues et anticipées, induisent des problèmes sur les paramétrages initialement prévus de la protection cathodique, tant au niveau des sources de courant, mais également sur la surveillance des potentiels.

En fonction des outils géophysiques et de laboratoire, on dispose de nombreux moyens pour mesurer la résistivité apparente d'un volume de sol. Ces outils ont des usages différents en fonction des résultats attendus. Un bref comparatif des méthodes et des instruments permet d'établir les limites du matériel existant, sur le terrain comme au laboratoire. En fonction des résultats attendus et de la complexité du sol, il est parfois utile de combiner plusieurs méthodes.

Le travail interdisciplinaire entre spécialistes de la protection cathodique et géophysiciens nous permet de proposer une méthodologie performante, adaptée à la plupart des configurations de sites à protéger.

Sur des zones de grande complexité, nous développons maintenant de nouvelles méthodes de monitoring couplant des mesures continues de potentiel et de résistivité apparente.

La richesse de cette convergence ouvre des perspectives de précision et de performance tant en reconnaissance des sols qu'en optimisation de la protection cathodique.

Mots-clés : Protection cathodique, résistivité apparente, monitoring,

**TOWARDS MODELING VARIATIONS OF APPARENT RESISTIVITY OF
SUBSURFACE OF NATURAL ENVIRONMENT: METHODS AND
PROSPECTS FOR APPLICATIONS IN CATHODIC PROTECTION**

**Louis MOUILLAC^a François CASTILLON^b Christophe Barthe^c,
Gilles AMOUROUX^a**

^aTopo d'Oc Gimont, France, l.mouillac@topodoc.com, g.amouroux@topodoc.com

^bTIGF in Pau, France, francois.castillon@tigf.fr

^cINGECA, Tarbes, France, christophe.barthe.ingeca@orange.fr

ABSTRACT

The apparent resistivity is a physical quantity resulting from the ability of a heterogeneous material to pass an electrical current.

In the case of soils, this magnitude depends mainly on parameters of particle size, water content and mineralization. Based on these parameters, a soil sample present values can be very different. It outlines the range of values representing different soil types commonly found in terrestrial environment pipeline.

If recognition of the apparent resistivity of soil is necessary for the design of efficient cathodic protection devices, the current practice does not take into account possible variations of apparent resistivity as a function of climate cycles and external environmental factors (changes parameters of the interstitial fluid by pollution, salinity changes ...). In heterogeneous areas or complex changes in apparent resistivity, when not recognized early, induce problems with the settings initially planned cathodic protection, both in terms of current sources, but also on monitoring potentials.

Based on geophysical and laboratory tools, there are many ways to measure the apparent resistivity of a volume of soil. These tools have different uses depending on the expected results. A brief comparison of methods and instruments used to establish the limits of existing equipment in the field and the laboratory. Depending on the outcomes and the complexity of the soil, it is sometimes useful to combine several methods.

Interdisciplinary work between specialists in cathodic protection and geophysicists allows us to propose an efficient methodology, adapted to most configurations of sites to be protected.

In areas of high complexity, we are now developing new monitoring methods combining continuous measurements of potential and apparent resistivity.

The richness of this convergence opens up prospects for accuracy and performance, both in recognition of soils that the optimization of cathodic protection.

Keywords: *Cathodic protection, apparent resistivity, monitoring,*