FICHE METHODE – Evaluation de la corrosivité des sols

Mécanismes principaux de corrosion

Mécanismes principaux de corrosion

Les canalisations métalliques enfouies subissent des phénomènes de corrosion le plus souvent induits par les sols. Ils peuvent être de nature :

- Électrochimique :

La corrosion d'un métal dans un sol résulte de l'activité de piles d'où le terme de «pile de corrosion». Elles se forment à la surface du métal et elles correspondent donc à un système d'oxydo-réduction. Selon la nature des sols, on peut distinguer des réactions cathodiques différentes. Lorsqu'une canalisation traverse des sols de natures différentes, le potentiel d'équilibre du métal avec chacun de ces milieux peut être différent. Ceci entraîne la formation d'une "pile" car il y a mise en place d'une zone anodique et d'une zone cathodique. On peut distinguer deux types de corrosion selon la localisation des réactions anodiques et cathodiques : une corrosion dite absolue et une corrosion dite relative.

La corrosion absolue est due à des micropiles de corrosion dans lesquelles les zones anodiques et cathodiques sont très petites et très proches les unes des autres (canalisations en fonte). La corrosion se caractérise par un phénomène régulier et uniforme. Elle peut être considérée comme peu dangereuse à court terme.

La corrosion relative est due à des macropiles de corrosion. Elle est plus préoccupante car elle peut provoquer une perforation des canalisations. Elle est caractérisée par des zones anodiques et cathodiques ayant des dimensions de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres (canalisations acier). Les macropiles sont surtout liées à l'hétérogénéité de la composition du sol et à l'aération différentielle. Ces deux phénomènes sont dépendants l'un de l'autre.

- Electrolytique :

Cette corrosion est due à des courants dont l'origine est extérieure à la structure. Cette situation se rencontre lorsqu'une structure enterrée se trouve placée dans un champ électrique créé par des courants continus circulant dans le sol qui sont dérivés par la canalisation. Les zones où le courant entre dans la canalisation sont le siège de réactions cathodiques, tandis que les zones où le courant quitte la canalisation vers le sol sont le siège de réactions anodiques entraînant la dissolution par électrolyse. Les sources les plus fréquentes de ces courants « vagabonds » sont les lignes de chemin de fer ou de tramways, canalisations de gaz…



Exemples de canalisations corrodés



FICHE METHODE – Evaluation de la corrosivité des sols

Méthodologie et présentation des résultats

Méthodologie

L'étude de corrosivité par les sols (phénomènes électrochimiques) va employer plusieurs techniques de mesures permettant d'évaluer le potentiel corrosif des terrains selon les normes AFNOR A 05-250 et NF-EN 12501-1 et 12502-2.

Pour les canalisations métalliques, le paramètre essentiel mesuré est celui de la résistivité. On utilise un couplage de deux techniques :

- Une méthode dite à haut rendement pour les linéaires importants (méthode Slingram)
- Une mesure ponctuelle à plusieurs profondeurs (méthode dite des « 4 terres)



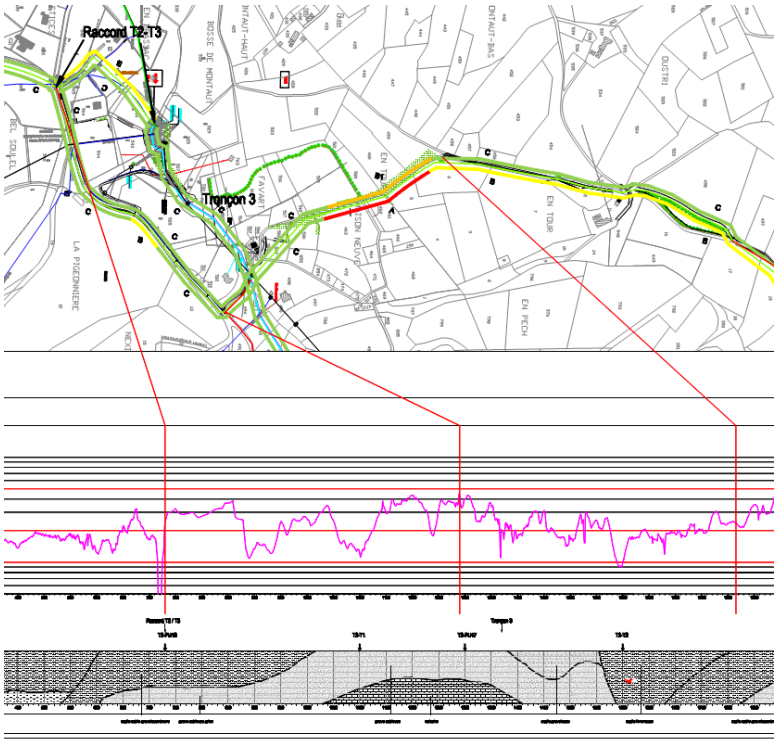
Méthode électromagnétique CMD – MINI explorer

Ces mesures sont couplées à des observations pédologiques et géologiques et à des analyses de sols afin d'en déterminer les caractéristiques physico-chimiques.

Présentation des résultats

L'ensemble des résultats est consigné sous forme d'une planche synthétique qui comporte, outre la bande planimétrique :

- Les 3 courbes de résistivité CMD Mini Explorer corrigées (Ω.m) ;
- Les résistivités « 4 terres » (Ω.m, a = 1 m, a = 2.0 m, a = 3.0 m) ;
- Les critères (notes) d'évaluation des corrosivités absolue et relative : la nature du sol , la résistivité, l'hétérogénéité verticale, la teneur en eau (W%), le PH.



Siège Social : ZI de Vic – 7 rue de l'industrie – 31320 CASTANET TOLOSAN – Tél : 05.62.71.86.50
Antenne Nord Ouest : 13 rue Claude Bernard – Bât.7 – 35400 SAINT-MALO – Tél : 09.52.12.85.38
Mail : arkogeos@arkogeos.com – Site : www.arkogeos.fr

QUALIOPI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 12 12 2501
MASE SUD-OUEST N° CERTIFICAT : SO 2025-764

Présentation des résultats

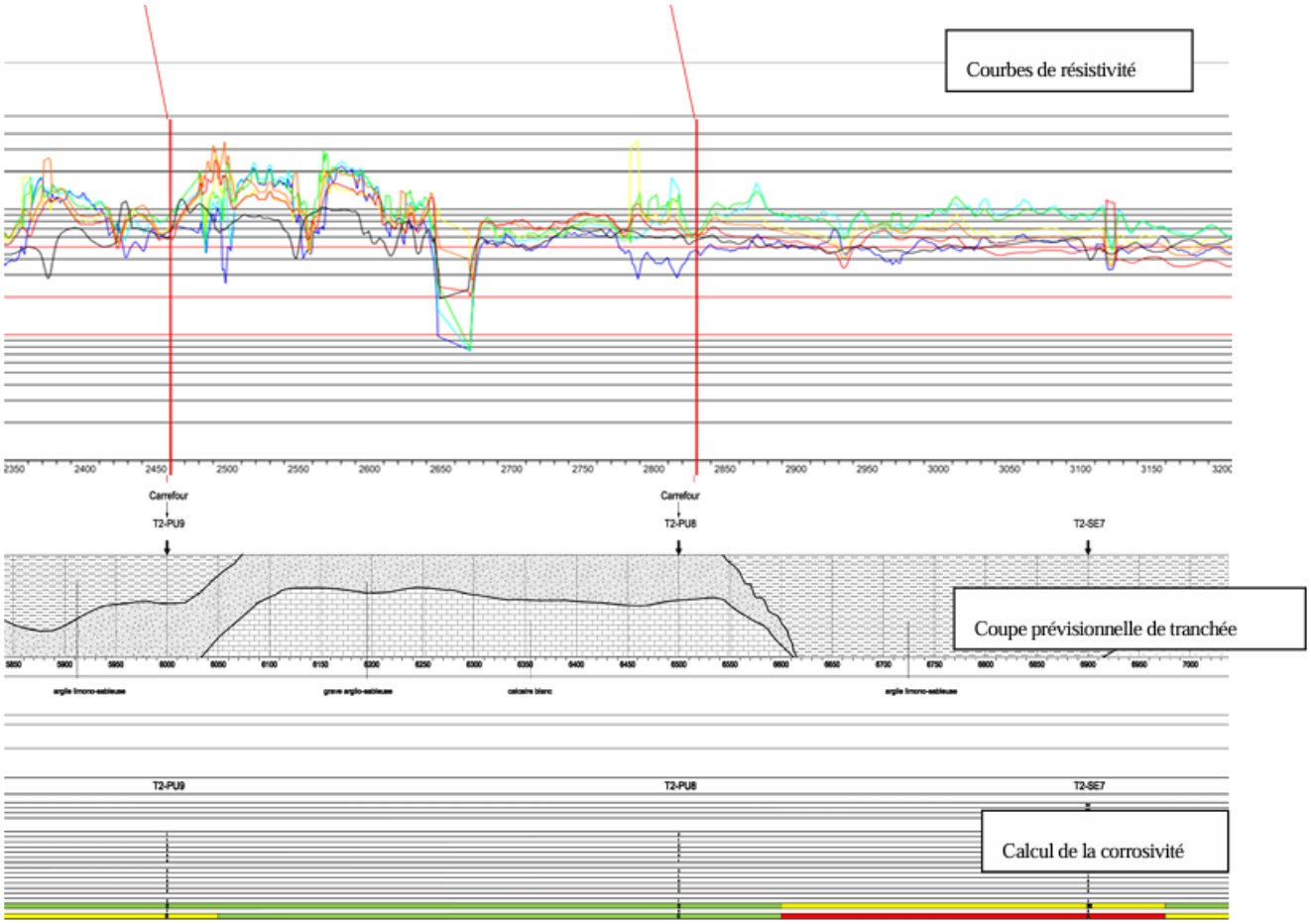
Ainsi, au droit du réseau (existant ou non), des tronçons homogènes de terrain sont classés selon leur potentiel corrosif et le type de canalisation impliqué (acier ou fonte).

Cas d'une canalisation existante

L'étude permet de définir les zones où la canalisation est le plus sujette à la corrosion. Concernant des réseaux anciens, elle va aider à circonscrire les tronçons de canalisation à remplacer en priorité.

Cas de pose d'une nouvelle canalisation

L'étude propose les tronçons sur lesquels des mesures de protection doivent être appliquées afin de garantir la durabilité du réseau dans le temps. Elle peut en outre, permettre de chiffrer les travaux de pose en fournissant une coupe prévisionnelle de tranchée sur l'intégralité du linéaire.



Exemple de coupe prévisionnelle de tranchée et calcul de la corrosivité