

Géo-radar

*Technique de prospection
géophysique*



SID MOHAMED

Table des matières

- I. Propagation des ondes électromagnétiques :** 3
- 1. L'atténuation : 3
- 2. Vitesse des ondes électromagnétiques : 3
- 3. Génération des hyperboles : 3

I. Propagation des ondes électromagnétiques :

1. L'atténuation :

Considérant ainsi une onde plane incidente sinusoïdale, dont le champ électrique est polarisé selon la direction Ox et se propage selon l'axe Oz, sa propagation dans le sous-sol en présence de contrastes diélectriques est à l'origine de phénomènes de réflexions, diffractions et transmissions. À la réception, dans la direction des trajets réfléchis, l'onde reçue apparaît atténuée et déphasée.

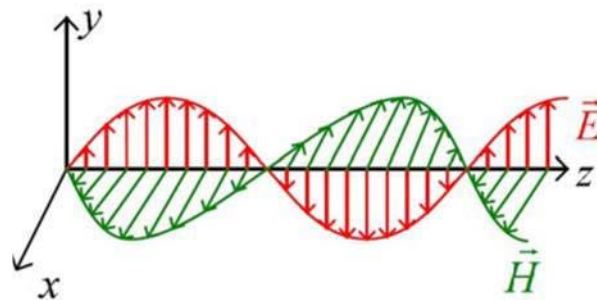


Figure 2 : Forme d'une onde électromagnétique à l'instant (t).

2. Vitesse des ondes électromagnétiques :

En pratique, la vitesse peut s'écrire sous la forme $v = c/\sqrt{\epsilon_r}$ ([m/microsec] ou [cm/nanosec]). La vitesse d'une onde radar (Loeffler, 2005) est approchée alors par :

$$v = c/\sqrt{\epsilon_r}$$

3. Génération des hyperboles :

Le déplacement du système radar (émetteur/récepteur) à la surface du sol permet de détecter des cibles réfléchissantes qui ne sont pas directement situées à l'aplomb des antennes. Lors de la progression du radar, les cibles vont apparaître sous divers angles d'observation correspondant à des trajets d'ondes et des temps de propagation différents. Ainsi, une forme hyperbolique est associée à chaque cible réfléchissante et le point le plus haut de l'hyperbole (l'apex) indique la position latérale (en Ox) de la cible comme montre la figure 03:

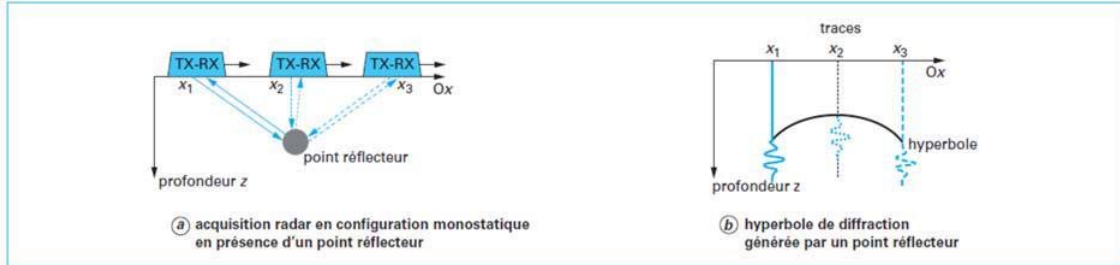


Figure 3 : Principes de la génération d'une hyperbole dans les images radar en présence d'un point réflecteur

Considérant un milieu homogène de permittivité réelle relative ϵ' indépendante de la fréquence, le temps de parcours aller-retour de l'onde électromagnétique, suite à sa réflexion sur la cible située à la profondeur d est :

$$t_i = \frac{2di}{c} * \sqrt{\epsilon'}$$

c : est la vitesse de la lumière.