



# Comment fonctionne l'appareil MI3

## MI-3 Digital Borehole Survey Tools

### Quelle est la fonction d'un inclinomètre pour trous de forage?

Les inclinomètres pour trous de forage servent à déterminer l'orientation (dans l'espace tridimensionnel) d'un trou de forage suite à une série de relevés. L'orientation est donnée par des lectures d'inclinaison et d'azimut. Diverses méthodes d'interpolation peuvent ensuite être utilisées pour convertir la trajectoire en coordonnées cartésiennes.

### L'ancien et le moderne... Le moderne signifie efficacité, vitesse, et précision digitale!

Les anciens appareils photographiques mesuraient l'inclinaison et l'azimut à l'aide de photographies du graticule d'une boussole flottante; les anciens appareils mécaniques utilisaient des échelles angulaires sur une boussole verrouillable. La technologie utilisée dans ces instruments date de 50 ans. Ils sont sujets à des erreurs de lecture ainsi qu'à une variété de problèmes mécaniques. Ils requièrent l'utilisation de produits chimiques et/ou de chronomètres, et ils ont des limites quant à l'inclinaison à laquelle ils peuvent être utilisés. L'utilisation de ces anciens appareils nécessite beaucoup de temps parce qu'ils peuvent seulement prendre un nombre limité de lectures (souvent seulement une) pour chaque déploiement.

Les inclinomètres MI-3 utilisent des signaux digitaux provenant de senseurs électroniques modernes pour mesurer l'inclinaison et l'azimut. L'information est communiquée directement à l'opérateur sous forme numérique. Les appareils MI-3 sont capables de prendre des milliers de lectures dans un seul déploiement, et ils peuvent être utilisés dans toutes les orientations – ce qui procure une efficacité maximale et permet de les utiliser de façon complètement différente.

### Que retrouve-t-on à l'intérieur de la sonde? Un concept ingénieux!

Les inclinomètres MI-3 comportent trois composantes principales : un accéléromètre à trois axes, un magnétomètre à trois axes, et un ordinateur.

L'information provenant de l'accéléromètre est utilisée pour mesurer l'inclinaison de l'appareil par rapport à la verticale. L'information provenant du magnétomètre est utilisée pour déterminer l'orientation de l'appareil par rapport au nord magnétique local. Plusieurs autres paramètres tels que l'orientation de la face de l'outil, la force du champ magnétique, et l'inclinaison du champ magnétique sont disponibles (voir la section « diagnostics »). Les fonctions de l'ordinateur sont: gestion de l'alimentation électrique, transformation des signaux provenant des senseurs, enregistrement des données, et communication.

### Comment utiliser l'inclinomètre MI-3? La simplicité est la clef!

La plupart des gens utilisent l'appareil en mode multi-lectures (*multishot*). L'instrument est d'abord branché à un ordinateur (soit un système Dos/Windows™ ou PalmPilot™) qui a pour fonction de synchroniser les horloges et de démarrer la prise de lectures. Étant donné que l'inclinomètre peut enregistrer des milliers de lectures, l'intervalle entre les lectures est généralement ajusté à 10 ou 15 secondes – l'opérateur n'a donc jamais à attendre plus que quelques secondes avant de pouvoir prendre une lecture. Une fois débranché de l'ordinateur, l'appareil est descendu ou pompé dans le trou. Dans le cas d'utilisation avec des équipements de forage de type *wireline*, l'inclinomètre est attaché à des barres d'extension non-magnétiques qui permettent de le déployer 7,5-10m (20-30') au devant de la tête de forage. L'autre extrémité des barres d'extension est attaché à un adaptateur qui s'attache ou s'appuie sur différentes parties du système de forage. L'adaptateur est sélectionné avec l'aide de l'équipe de Icefield Tools Corp.

Lorsque qu'une lecture est désirée, l'opérateur entre la profondeur dans l'ordinateur de contrôle et ordonne au système d'enregistrer cette lecture. L'ordinateur indique à quel moment la lecture va être prise et indique ensuite le moment où l'opérateur peut continuer sa prise de lectures. Une fois que la prise de lectures est terminée, l'inclinomètre est branché à l'ordinateur et l'information est téléchargée. L'ordinateur de contrôle sélectionne les lectures pour lesquelles une profondeur a été entrée et affiche les résultats immédiatement.

La façon la plus simple et efficace d'utiliser un appareil MI-3 est de le déployer une fois que le trou est complété. La trajectoire du trou peut alors être très précisément déterminée à l'aide d'une série de lectures prises au moment où les sections du canon de forage sont retirées. L'intervalle très court habituellement utilisé entre les lectures (ajusté par l'opérateur) permet dans bien des cas de prendre une lecture pendant que les travailleurs démontent une section de canon. Si l'ordinateur est à la portée de l'opérateur de la foreuse, une série de relevés très précis peuvent être pris à un coût minime!

En utilisant une interface spéciale, le même inclinomètre MI-3 peut être utilisé pour obtenir de l'information en temps réel. L'appareil est alors relié à l'interface par un câble à simple conducteur qui peut mesurer jusqu'à 10 km! Les mesures d'inclinaison, d'azimut, d'orientation de la face de l'outil, etc. sont envoyées à l'ordinateur de contrôle à chaque 5 secondes. Ce système peut être utilisé lors de l'installation ou de l'ajustement d'équipement (ex.: déviateurs) à distance.

### Diagnostics : la confiance en vos résultats!

Un des principaux avantages de l'inclinomètre MI-3 comparativement aux anciens appareils mécaniques et photographiques est la possibilité de faire des diagnostics du champ magnétique. Plus besoin de se fier aveuglément à une valeur d'azimut. Les appareils MI-3 donnent des informations quant à la force et à l'inclinaison du champ magnétique, paramètres qui devraient normalement être constants en une région donnée. Une variation de ces valeurs peut être utilisée pour détecter de l'interférence possiblement reliée à la présence d'une formation géologique particulière ou d'équipement. Ces diagnostics peuvent aussi venir en aide au géologue pour définir la nature d'une formation et localiser certaines zones.

L'accélération est calculée de façon à s'assurer que l'instrument était immobile au moment de la lecture.

Icefield Tools Corporation  
PO Box 30085  
Whitehorse, Yukon, Canada Y1A 5M2  
Tel: (867) 633-4264  
Fax: (867) 633-4217

Icefield Tools Corporation  
#202 – 1929 West Broadway  
Vancouver, BC, Canada V6J 1Z3  
Tel: (604) 731-7663  
Fax: (604) 731-7686

Web: [www.icefieldtools.com](http://www.icefieldtools.com)  
e-mail: [info@icefieldtools.com](mailto:info@icefieldtools.com)