

# **MANUEL D'EXPLOITATION**

pour le

# **ystème m-Comm**

**(Version certifiée à sécurité intrinsèque)**

## **AVERTISSEMENT DE SECURITE**

Cet équipement certifié à sécurité intrinsèque doit être utilisé et entretenu de la manière décrite dans ce manuel; de plus, les batteries de remplacement de l'unité portative doivent être celles citées et l'écouteur à brancher doit être celui fourni par RMT.

Seul un personnel dument formé et compétent est en mesure d'utiliser le système.

Le manuel d'exploitation doit être lu attentivement et compris avant d'utiliser le système.

Respecter toutes les notes d'avertissement repérées ainsi:



ROCK MECHANICS TECHNOLOGY LIMITED  
BRETBY BUSINESS PARK  
ASHBY ROAD  
STANHOPE BRETBY  
BURTON-ON-TRENT  
STAFFORDSHIRE  
DE15 0QD  
GRANDE-BRETAGNE

ISSUE 2c, November 2002

# **SOMMAIRE**

## AVERTISSEMENT DE SECURITE

### 1. GENERALITES

- 1.1 Description générale
- 1.2 Normes de certification
- 1.3 Numéros des certificats
- 1.4 Caractéristiques clé de l'équipement

### 2. EXPLOITATION

#### 2.1 VERIFICATIONS PRE-OPERATIONNELLES ET STOCKAGE

- 2.1.1 Remplacement des batteries - Combiné
- 2.1.2 Chargeur de batterie – Unité de base
- 2.1.3 Vérifications de communication pré-operationnelles
- 2.1.4 Transport du système/kit
- 2.1.5 Nettoyage et stockage

#### 2.2 PROCEDURES OPERATIONNELLES

- 2.2.1 Raccordement à la terre de l'unité de base
- 2.2.2 Couplage sur le fil de guidage
- 2.2.3 Fonctionnement de l'unité de base
- 2.2.4 Fonctionnement du combiné
- 2.2.5 Réparations du fil de guidage
- 2.2.6 Protocole de communications
- 2.2.7 Fonctionnement prolongé en espace restreint
- 2.2.8 Récupération du fil de guidage
- 2.2.9 Résolution des problèmes de signaux faibles

### 3. DESCRIPTION DU SYSTEME

#### 3.1 DETAIL DU SYSTEME - COMBINE

- 3.1.1 Montage émetteur-récepteur
- 3.1.2 Ensemble de coupleur
- 3.1.3 Batteries

#### 3.2 DETAIL DU SYSTEME – UNITE DE BASE

- 3.2.1 Montage émetteur-récepteur
- 3.2.2 Aménagement de coupleur
- 3.2.3 Batterie

### 4. SPECIFICATION

### 5. ACCESSOIRES

### 6. REPARATIONS DES INSTRUMENTS

ANNEXE I INFORMATION RELATIVE A LA CERTIFICATION

ANNEXE II CHARGEUR DE BATTERIE RAPIDE INTELLIGENT POUR L'UNITE DE BASE

ANNEXE III APPLICATIONS POUR LE SAUVETAGE DANS LES MINES - ANALYSE DE RISQUE

# Systeme m-Comm

## MANUEL D'EXPLOITATION (Version certifiée à sécurité intrinsèque)

### 1. GENERALITES

#### 1.1 Description générale

La liaison vocale **m-Comm** a été conçue spécialement pour les applications en espace restreint et de sauvetage. Le système utilise des techniques de propagation à guidage monofilaire basse fréquence qui le rendent souple d'emploi et fiable.

Le système de base comprend:

- Combiné(s) robuste(s)
- Unité de base portative
- Ensemble porte-bobine dérouleur rapide et
- Fil de guidage léger.

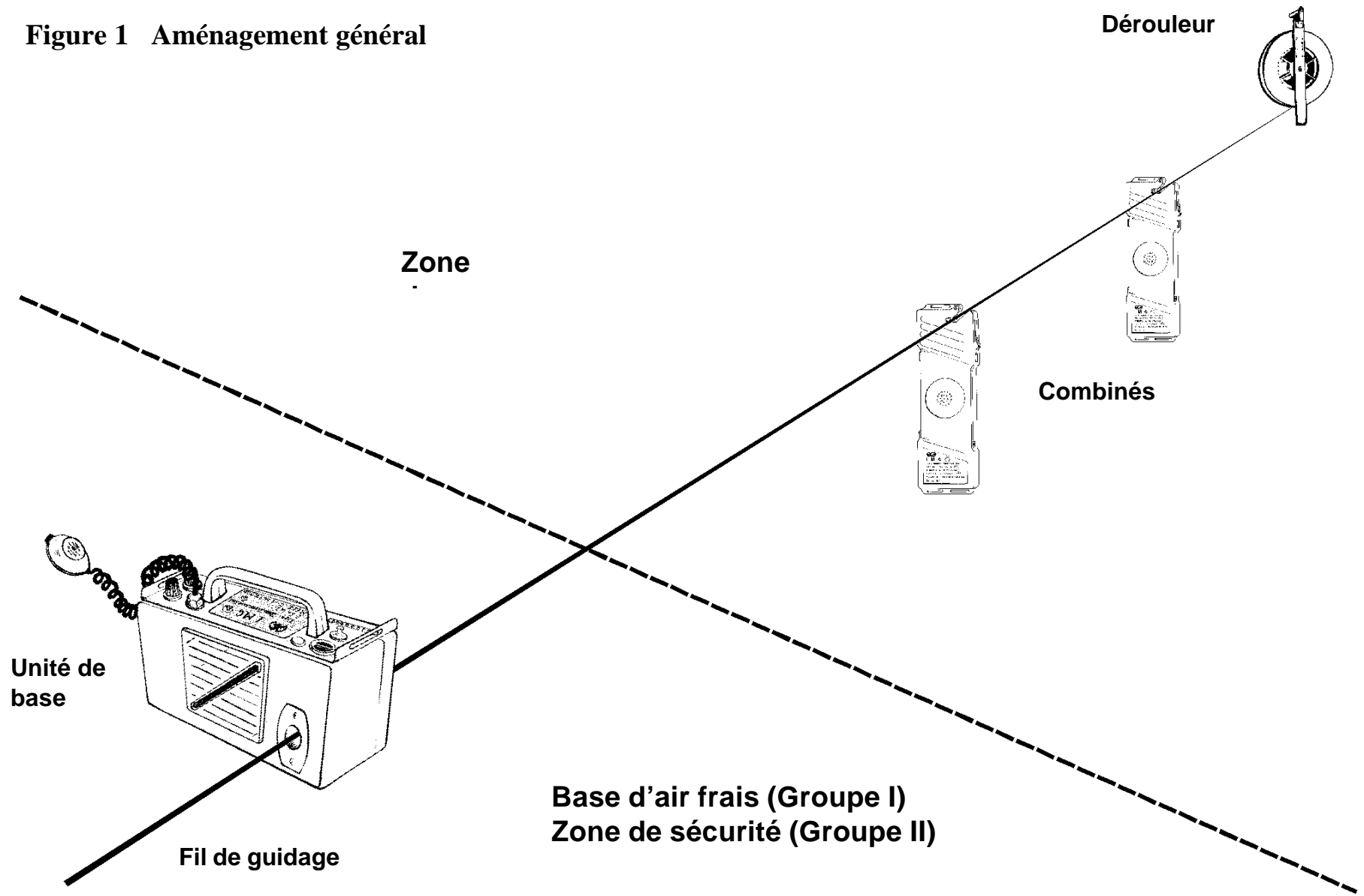
Un aménagement type du système est représenté au verso, Figure 1. La mise au point se fait à l'intuition; il suffit de dérouler le fil de guidage au moment d'entrer dans la zone restreinte, d'encliqueter le combiné et d'appuyer sur le bouton PTT pour parler. Le combiné émet et reçoit à partir de n'importe quel point sur le fil de guidage (à quelques mètres près des extrémités de celui-ci), assurant une communication de qualité téléphone, même provenant d'utilisateurs munis d'un masque respiratoire intégral.

Le système **m-Comm** convient parfaitement à une utilisation dans les:

- structures métalliques, cuves de stockage et espaces restreints similaires
- structures civiles souterraines y compris les tunnels
- égouts, cunettes et structures de tuyaux accessibles

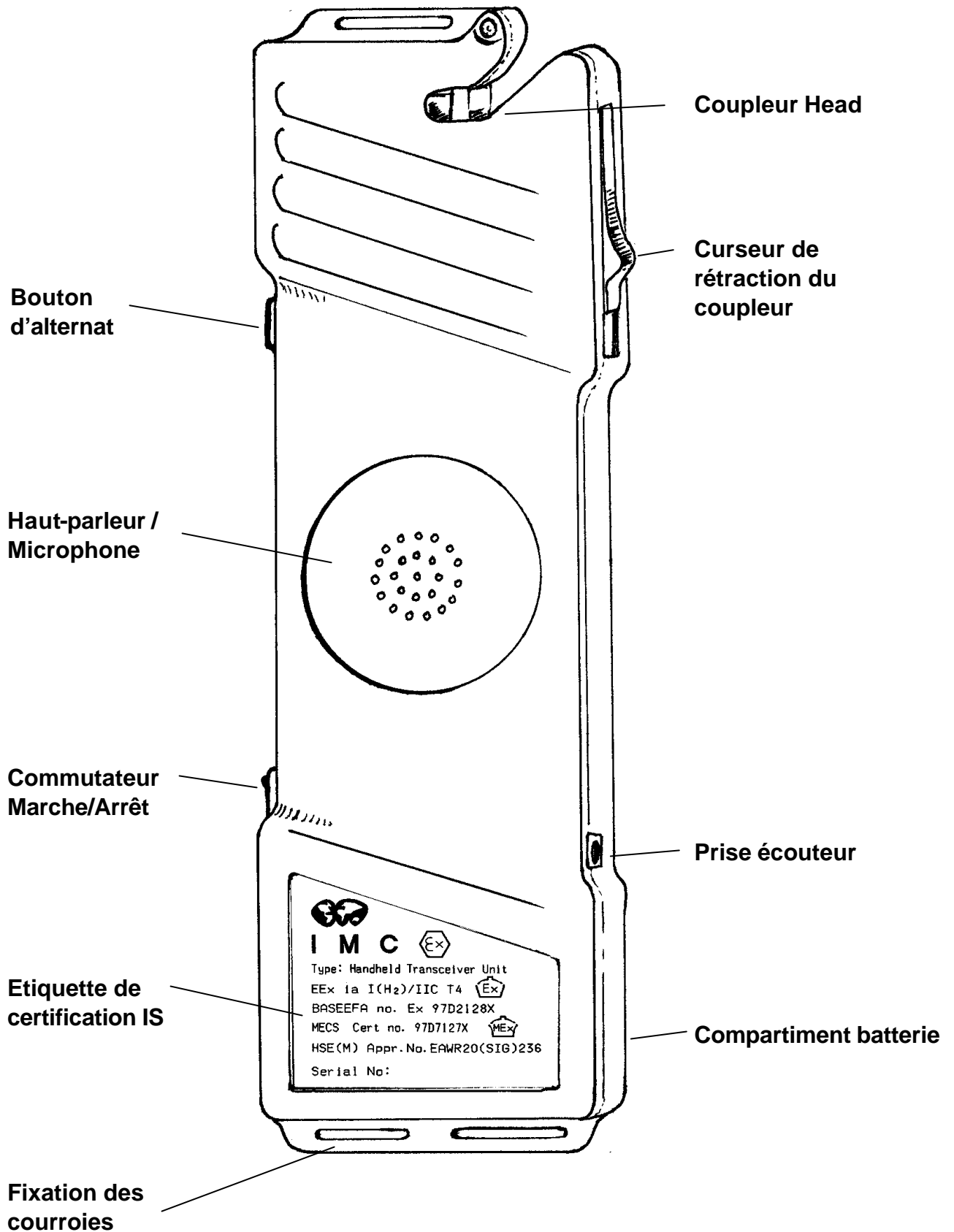
De manière générale, le système offre une alternative pratique là où les radios traditionnelles sont inefficaces. La conception compacte et légère et l'utilisation du couplage inductif offre également d'importants avantages par rapport aux téléphones de campagne ou aux systèmes à connexion par fiches.

**Figure 1 Aménagement général**

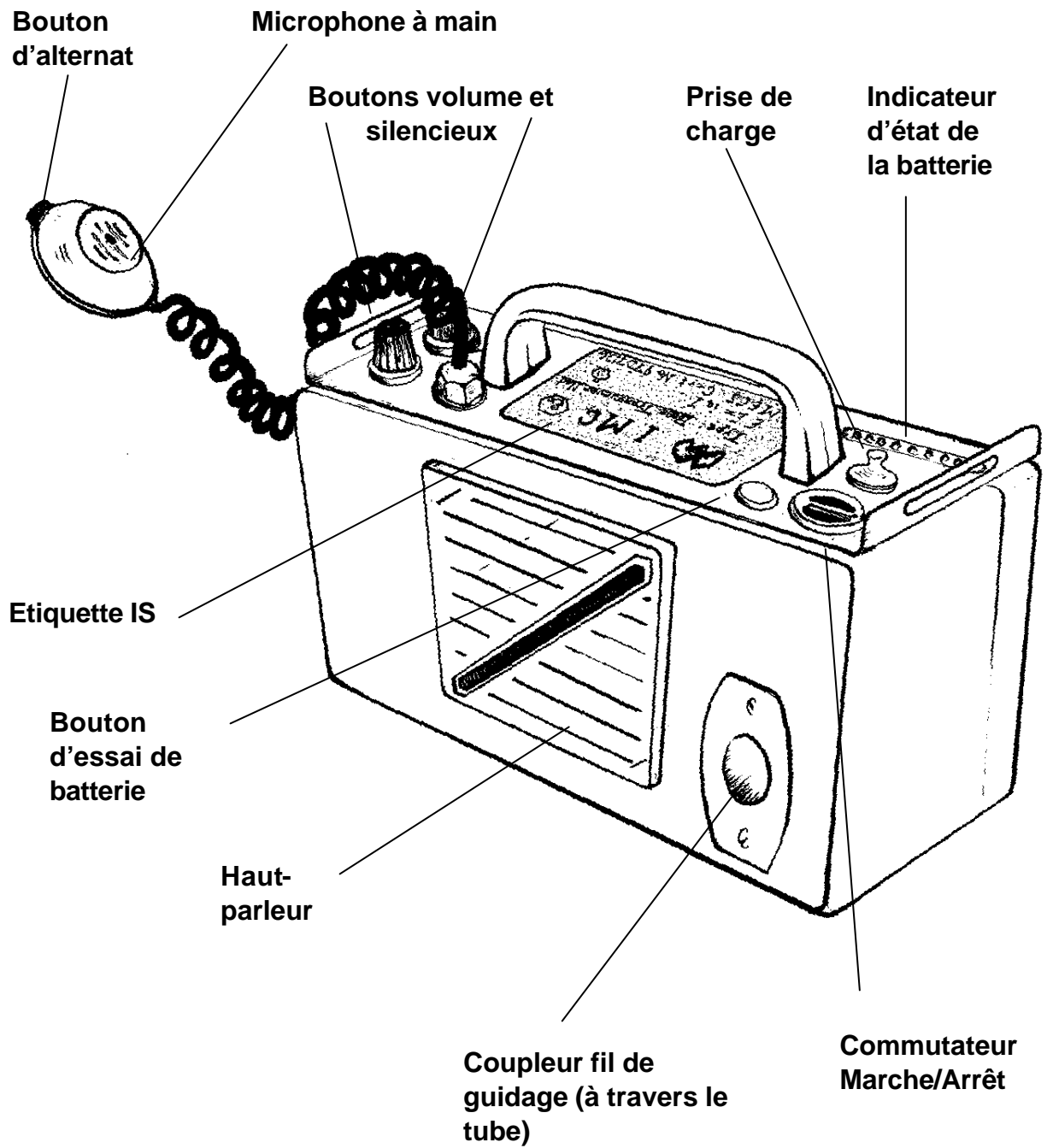




**Figure 2 Combiné**



**Figure 3** Unité de base



## 2. EXPLOITATION

Bien que le système **m-Comm**, soit simple à utiliser, il est conseillé à tous les opérateurs de se familiariser avec les instructions d'utilisation, avertissements et conseils d'entretien suivants.

### 2.1 VERIFICATIONS PRE-OPERATIONNELLES ET STOCKAGE

Dans les applications où l'analyse de risque a identifié la nécessité d'une liaison de communication avec une personne dans un espace restreint, les vérifications citées aux points 2.1.1, 2.1.2 et 2.1.3 sont jugées essentielles.

#### 2.1.1 Remplacement des batteries - Combiné

Avant d'entreprendre une opération, le combiné doit être équipé de batteries neuves et son fonctionnement vérifié avec soit l'unité de base soit un autre combiné afin de s'assurer de la clarté du dialogue dans les deux sens.

**NOTE** les batteries de rechange pour le combiné ne doivent être que des PP3 de type alcaline fabriquées par **Duracell** ou **Panasonic**. Aucun autre type n'est permis.



Les attaches du compartiment à batteries ne peuvent être ouvertes qu'avec un tourne-vis spécial, fourni avec le système. Vérifier que ce tourne-vis fait bien partie du kit mobile. Des batteries de rechange Duracell/Panasonic PP3 doivent également être prévues dans ce kit. Les batteries doivent uniquement être changées dans une zone de sécurité et ne doivent en aucun cas être emportées dans une zone dangereuse.

A chaque fois qu'une batterie est remplacée, vérifier que les bornes de connexion sont en bon état, ni endommagées ni desserrées. Une perte de tension au niveau des bornes peut entraîner des problèmes de connexion.

Vérifier que le curseur du coupleur s'ouvre et se ferme complètement et qu'aucune partie du ferrite ne semble cassée.

#### 2.1.2 Chargeur de batterie – Unité de base

L'unité de base possède une batterie rechargeable. L'état de la batterie peut être contrôlé en appuyant sur le bouton d'essai de batterie (voyant à LED vert = totalement chargée, voyant à LED orange = normal, voyant à LED rouge = a besoin d'être rechargée). Il est recommandé de charger la batterie avant chaque opération en utilisant le chargeur rapide intelligent, ICaMS 10. Le fonctionnement du chargeur ICaMS 10 est automatique. Trois voyants (erreur, prêt et charge) sur le chargeur indiquent l'état de la batterie, tel que détaillé dans le tableau au verso:

<b>ETAT DE LA BATTERIE</b>	<b>VOYANTS (LED)</b>		
<b><u>Bons éléments</u></b>	<b>Erreur</b>	<b>Prêt</b>	<b>Charge</b>
En charge	éteint	éteint	allumé
Prête	éteint	allumé	éteint
Neuve	allumé	allumé	éteint
Totalement chargée	allumé	allumé	éteint
<b><u>Eléments détériorés</u></b>			
Prête	allumé	allumé	éteint
Très déchargée	allumé	allumé	éteint
<b><u>Erreur de système</u></b>			
Circuit ouvert	clignotant	éteint	allumé
Court-circuit	clignotant	allumé	éteint
Connexion inversée	clignotant	allumé	éteint
Alimentation ca basse	clignotant	éteint	allumé

Voir l'Annexe II pour plus de détails sur le chargeur de batterie ICaMS10 et son fonctionnement. Ne pas emporter le chargeur de batterie dans une zone dangereuse.

### 2.1.3 Vérifications de communication pré-opérationnelles

Vérifier que tous les combinés et unités communiquent entre eux avant chaque opération en plaçant chaque combiné, à tour de rôle, à proximité immédiate de l'unité de base et en établissant la communication bilatérale. Cette vérification entraîne une certaine réaction acoustique de microphonie/sifflements mais confirme rapidement la fonctionnalité opérationnelle.

### 2.1.4 Transport du système/kit

Une bonne pratique consiste à stocker et à transporter tous les éléments du système **m-Comm** vers le site sous forme de kit, assurant ainsi que tous les équipements auxiliaires nécessaires sont rassemblés en cas de besoin. Une valise de transport étanche robuste RMT peut être achetée pour loger et transporter la totalité du système **m-Comm**. La valise de transport ne doit pas être emportée dans une zone dangereuse.

### 2.1.5 Nettoyage et stockage

Après utilisation, l'équipement doit être vérifié quant à son fonctionnement et nettoyé. Si une partie quelconque de l'équipement semble endommagée ou ne fonctionne pas normalement, un examen immédiat s'impose et, au besoin, l'équipement doit être renvoyé au fabricant pour être réparé. Ne pas tenter d'ouvrir les appareils pour le nettoyage ou le contrôle. Ceci annulerait la certification I.S. Le nettoyage doit se faire au moyen d'un chiffon humide et/ou une ligne d'air à basse pression afin d'éliminer toute la poussière/saleté fine autour des boutons, commutateurs, boutons de contrôle et curseurs mécaniques. La boue séchée peut être lavée à l'eau. N'utiliser qu'un détergent ménager ajouté à l'eau de nettoyage pour éliminer la poussière grasseuse.

Tous les composants du système **m-Comm** doivent être stockés dans un endroit sec et ne pas être exposés à des températures élevées.

## 2.2 PROCEDURES OPERATIONNELLES

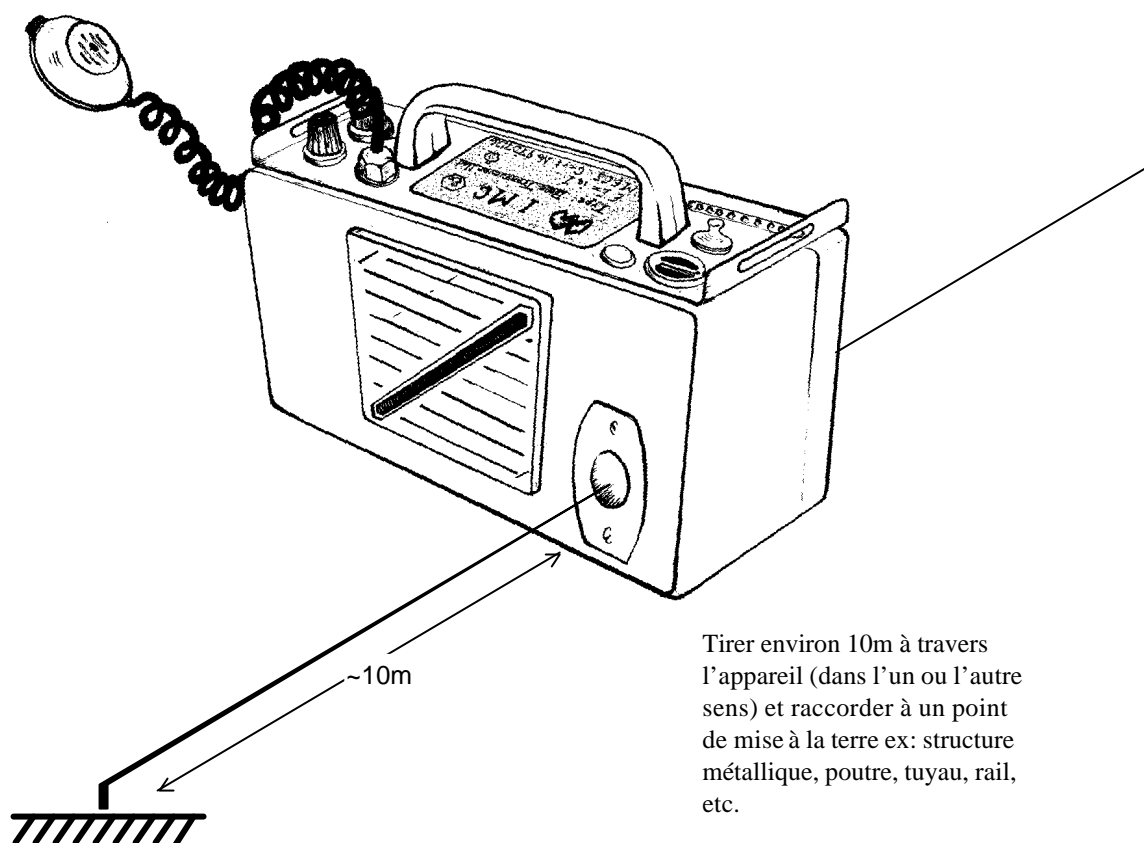
Le système **m-Comm** est souple d'emploi et peut être aménagé en fonctions de la plupart des applications en espace restreint. La configuration la plus simple est une ligne simple raccordant deux personnes. Des aménagements plus complexes peuvent inclure une ligne à branchements ou circulaire entre un certain nombre de personnes et un mélange d'unités de base et de combinés. Quelle que soit la configuration employée, il est conseillé d'adopter les procédures générales et vérifications des équipements suivantes:

### 2.2.1 Raccordement à la terre de l'unité de base

La première tâche dans la mise au point du système est de fixer la bobine de fil de guidage sur le porte-bobine et de passer l'extrémité du fil (avec la prise) à travers l'unité de base. Raccorder la prise à la grosse pince crocodile fournie. Choisir un point de mise à la terre ou à la masse approprié, 10 mètres environ ou plus au-delà du poste de base et y raccorder le fil de guidage. La personne entrant dans l'espace restreint déroule automatiquement le fil de guidage à mesure qu'elle avance. Une deuxième bobine doit être utilisée lorsque l'on prévoit des déplacements sur une distance de plus d'un kilomètre.

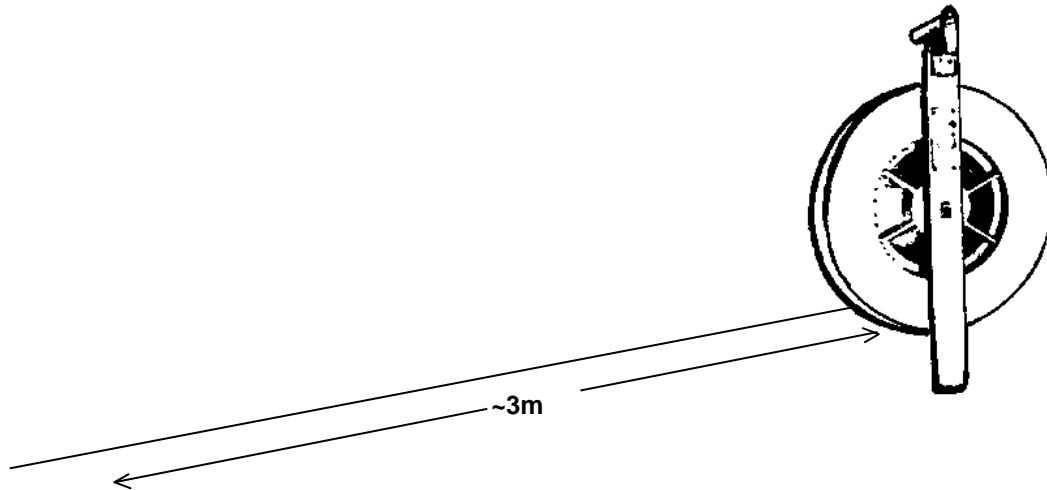
### 2.2.2. Couplage sur le fil de guidage

L'unité de base et les combinés doivent être correctement raccordés au fil de guidage pour assurer des communications fiables. En ce qui concerne **l'unité de base**, le fil est simplement passé à travers l'appareil et, de préférence, mis à la terre/masse selon la description ci-dessus et l'illustration ci-dessous:



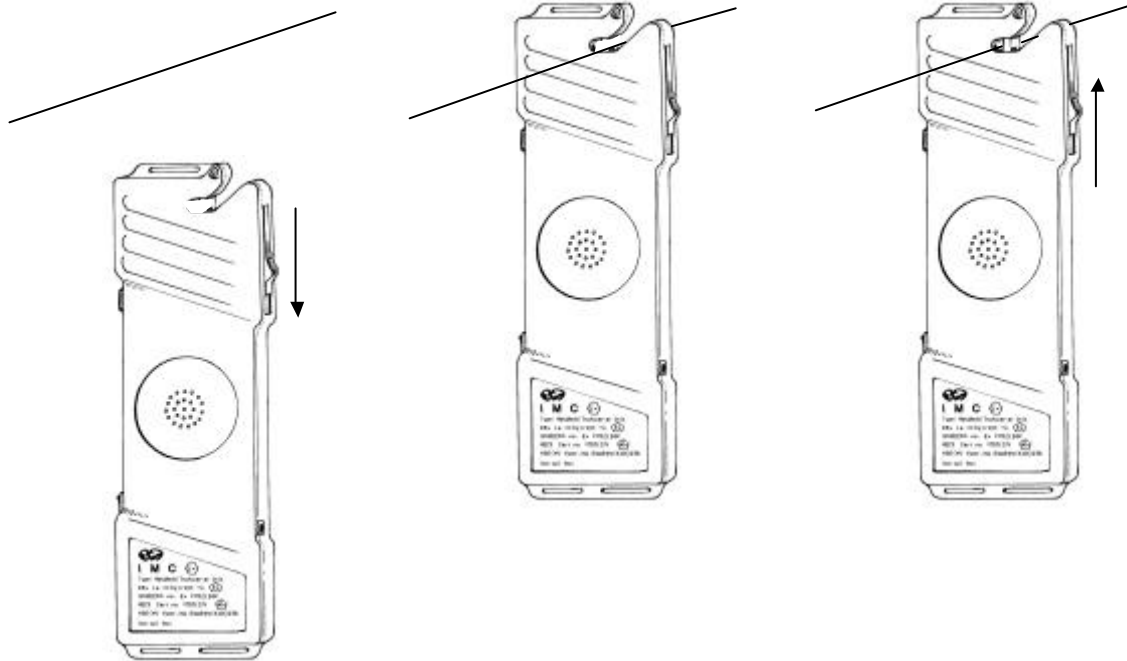
Le **combiné** possède un coupleur rétractible permettant l'encliquetage sur le fil à n'importe quel point, comme le montrent les schémas suivants:

a)



Si possible, assurer que l'appareil est encliqueté à 3 mètres ou plus de l'extrémité dérouleur.

b)



Rétracter le curseur  
avec le pouce

Placer le fil de guidage  
dans la mâchoire du  
coupleur

Relâcher le curseur  
en s'assurant que  
le fil n'est pas coincé

### 2.2.3 Fonctionnement de l'unité de base

L'unité de base possède un contrôle de volume et de silencieux qui n'existe pas sur les appareils portatifs et peut nécessiter un réglage périodique en cours d'opération. Si, à la mise sous tension, l'appareil émet un bruyant sifflement, tourner le bouton de silencieux en sens horaire jusqu'à ce qu'il diminue brusquement (mais pas au-delà).

**NOTE**, le réglage de silencieux est critique car un réglage trop élevé (c.à.d trop loin en sens horaire) diminue la sensibilité avec pour résultat que l'unité de base ne répondra pas à un appel du combiné.



Le contrôle de silencieux assourdit le bruit de fond en mode de réception et augmente automatiquement le niveau sonore de sortie lorsqu'un signal est reçu. Le volume peut être réglé sur l'unité de base en fonction des conditions locales.

Vérifier l'état de la batterie en appuyant sur le bouton d'essai de batterie; des LED allumées en vert indiquent un état de charge totale. En cours d'opération les LED orange signalent un fonctionnement normal. Les LED rouges indiquent que la batterie devrait être chargée le plus vite possible; l'unité va continuer à fonctionner mais pour peu de temps et à performance réduite.

Dans des conditions humides, il est conseillé de maintenir l'unité de base aussi sèche que possible, en particulier le microphone à main. S'il arrive que l'unité tombe dans de l'eau, la récupérer immédiatement et sécher le microphone à main.

### 2.2.4 Fonctionnement du combiné

A un endroit approprié en entrant dans l'espace restreint, le(les) combiné(s) doit(vent) être encliqueté(s) sur le fil de guidage pour vérifier si le système fonctionne correctement.

**NOTE**, s'assurer que le **combiné** est sous tension et que la partie rétractible du coupleur du fil de guidage est totalement fermée autour du fil. Si un second appareil de rechange est utilisé, il doit rester hors tension jusqu'au moment de son utilisation.



Pour appeler, appuyer sur le bouton PTT et parler directement dans le haut-parleur/microphone du combiné ou encore aligner le haut-parleur/microphone avec le diaphragme vocal du masque de l'appareil respiratoire. Dans les endroits bruyants, crier dans le microphone et écouter avec l'écouteur à brancher facultatif. En utilisant l'écouteur, ne pas oublier de parler dans le haut-parleur/microphone comme précédemment. Il s'agit d'un écouteur certifié pouvant être utilisé avec le combiné.

Tandis que les combinés sont de conception robuste, le ferrite du coupleur interne est relativement fragile. Eviter de cogner ou de laisser tomber l'appareil. S'il tombe ou est immergé dans de l'eau, il est conseillé de le récupérer dès que possible. Avant de l'utiliser, sortir l'eau de la grille du haut-parleur/microphone en secouant car l'eau retenue diminue le volume du son.

Les utilisateurs de combinés peuvent vérifier l'intégrité de la liaison de l'unité de base au combiné en écoutant la transmission du 'bip' de contrôle de ligne, envoyé par le poste de base toutes les 15 secondes.

Si les transmissions du 'bip' s'arrêtent, essayer d'abord de contacter le poste de base. En même temps, se déplacer de 4 à 5 mètres le long du fil en s'éloignant du dérouleur (ceci lance un signal plus puissant). Laisser au poste le temps de répondre. Si le contact n'est pas établi au bout de 30 secondes, on peut supposer un fil cassé. Si un deuxième combiné est disponible, vérifier l'intégrité du premier en encliquetant les deux appareils sur le fil de guidage à 20 mètres au moins d'intervalle et essayer de communiquer dans les deux sens. Si les appareils fonctionnent correctement, il s'agit fortement d'un fil cassé entre les combinés et la base. Si l'intégrité de la liaison a été vérifiée régulièrement, la cassure n'est probablement pas éloignée.

D'autres possibilités, moins probables, sont une panne de l'unité de base ou un problème de borne de terre, dans quels cas, il est possible de remplacer provisoirement l'unité de base par un combiné.

### **2.2.5 Réparations du fil de guidage**

Réparer le fil de guidage consiste, tout d'abord, à nouer les extrémités cassées du fil ensemble et de faire un raccordement électrique. La méthode la plus rapide et la plus sûre pour assembler les extrémités de fil est d'utiliser un connecteur d'isolement du commerce du type à déplacement 'Scotchlok', particulièrement utile pour l'option de fil de guidage en acier inoxydable. Sinon, dénuder environ 25mm d'isolant des extrémités du fil et les tordre ensemble.

Il est à noter que le fil de guidage doit être isolé pour un fonctionnement correct du système. L'utilisation d'un fil de cuivre ou d'acier nu n'est pas recommandée.

### **2.2.6 Protocole de communications**

Une unité de base et un combiné sont montés normalement sur le fil de guidage et laissés sous tension, c.à.d en mode de veille/écoute.

**NOTE**, le système est conçu pour qu'une seule personne puisse parler (émettre) à la fois. Il faut donc une certaine discipline afin d'éviter que deux personnes ne parlent en même temps.

Les protocoles utilisant une initiale d'identité 'Equipe A à base' et 'à vous' devraient être appliqués pour éviter toute confusion.

S'il s'avère que trois, ou plus, endroits indépendants doivent communiquer par le même fil de guidage, il est nécessaire d'adopter un code strict 'd'une personne parlant à la fois' tel que suggéré ci-avant.



### 2.2.7 Opérations prolongées en espace restreint

Lorsque des opérations en espace restreint durent plus de 12 heures, il faut prévoir le remplacement/recharge des batteries. Un poste de communication de rechange, le cas échéant, constitue une solution pratique mais le plus souvent les batteries devront être changées ou rechargées dans une zone de sécurité.

**NOTE**, les batteries de combiné ne doivent pas être changées dans une zone dangereuse et les batteries de rechange ne doivent en aucun cas être emportées dans une zone dangereuse.



L'unité de base peut être transportée dans une zone de sécurité et sa batterie peut être rechargée à 80% de sa capacité en 1 heure environ avec le chargeur ICaMS10.

### 2.2.8 Récupération du fil de guidage

Le porte-bobine et les bobines sont conçus de façon ergonomique afin de simplifier au maximum le déroulement et la récupération du fil de guidage. Le déroulement va de soi mais la technique de rebobinage en assurant une bonne concentricité sur la bobine en plastique est illustrée par les trois étapes suivantes:

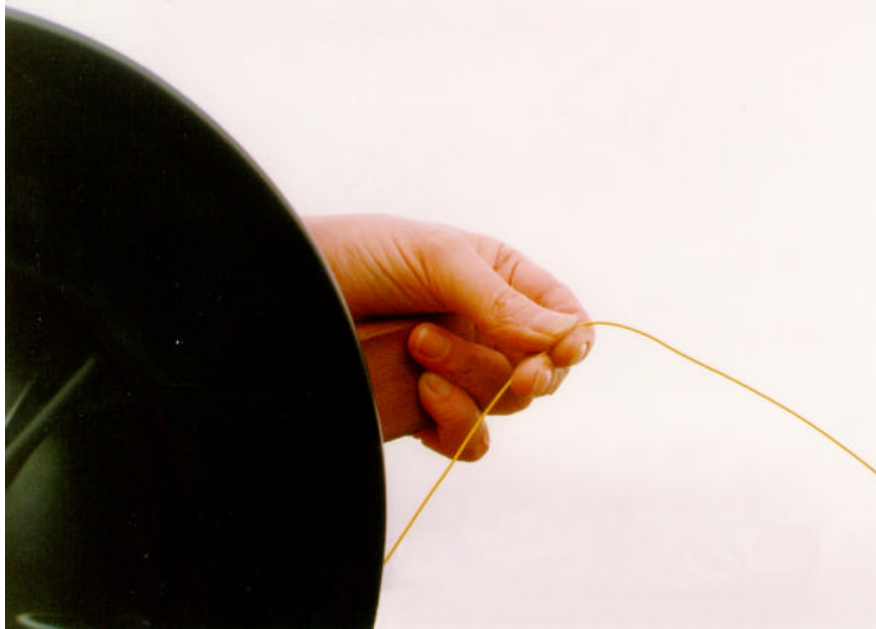
#### Étape 1

Le porte-bobine est conçu pour une utilisation pratique tel un moulinet de pêche. Placer d'abord sa poignée juste au dessus de la ceinture comme sur l'illustration.



## Etape 2

La poignée fermement posée en travers du ventre, agripper la barre de la bobine dans le creux de la main en tendant le pouce et l'index pour guider et tendre le fil.



## Etape 3

Avec la main libre, de préférence gantée, enrouler le fil. L'utilisation de la main gauche est tout aussi simple; tourner la poignée de gauche à droite, agripper la barre avec la main droite et tourner les rayons de la bobine avec les doigts de la main gauche.



## 2.2.9 Résolution des problèmes de signaux faibles

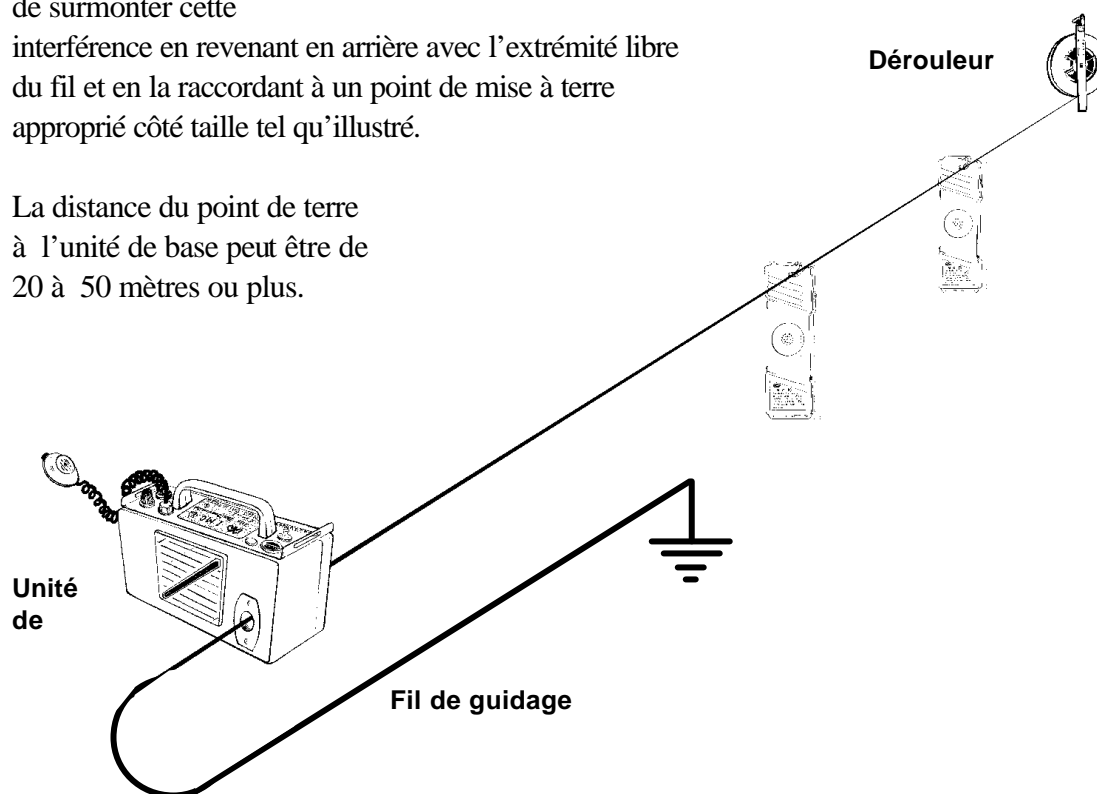
Ces notes expliquent de façon pratique comment:

- surmonter les problèmes de réception lorsque des niveaux élevés d'interférence électromagnétique (EM) sont présents.
- étendre la portée utile, ou
- communiquer à travers des espaces/tunnels inondés.

Lorsque le système est utilisé en dehors de son environnement prévu, souterrain ou espaces confinés, il se peut que le système capte de l'interférence EM parasite. Celle-ci peut entraîner une mauvaise réception des signaux. Noter qu'une mauvaise fermeture du coupleur sur le combiné entraîne une communication médiocre comme une accumulation de saleté entre les mâchoires coulissantes ou une batterie déchargée.

Si l'utilisateur rencontre des problèmes d'interférence EM, changer l'emplacement de la base, si possible, et trouver un meilleur raccordement à la terre pour le fil. Un réglage de silencieux plus élevé que la normale (le bouton devant être tourné en sens horaire davantage) indique généralement un captage d'interférence. Si toutefois le poste de base doit se trouver près d'équipements électriques sous tension causant la perturbation locale EM, il est possible de surmonter cette interférence en revenant en arrière avec l'extrémité libre du fil et en la raccordant à un point de mise à terre approprié côté taille tel qu'illustré.

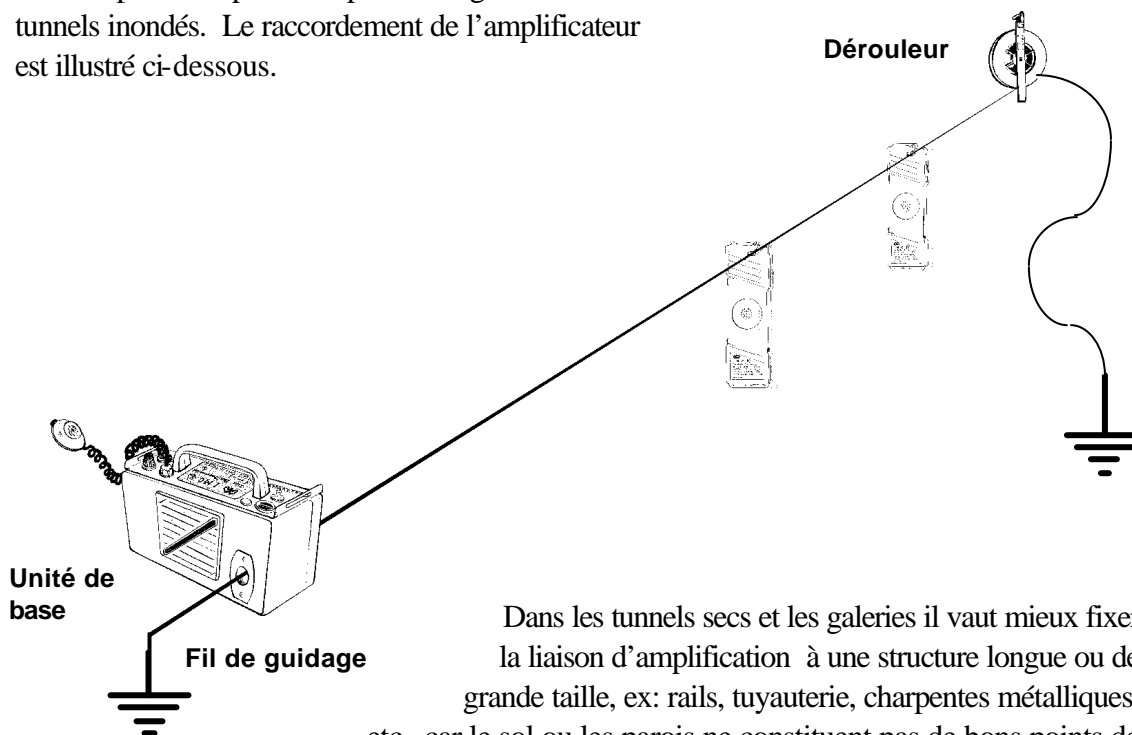
La distance du point de terre à l'unité de base peut être de 20 à 50 mètres ou plus.



Par ailleurs, les opérateurs de combinés peuvent amplifier leur signal en raccordant provisoirement la prise de la bobine à un point de mise à terre approprié au moyen du 'connecteur d'amplification' court, représenté ci-dessous.

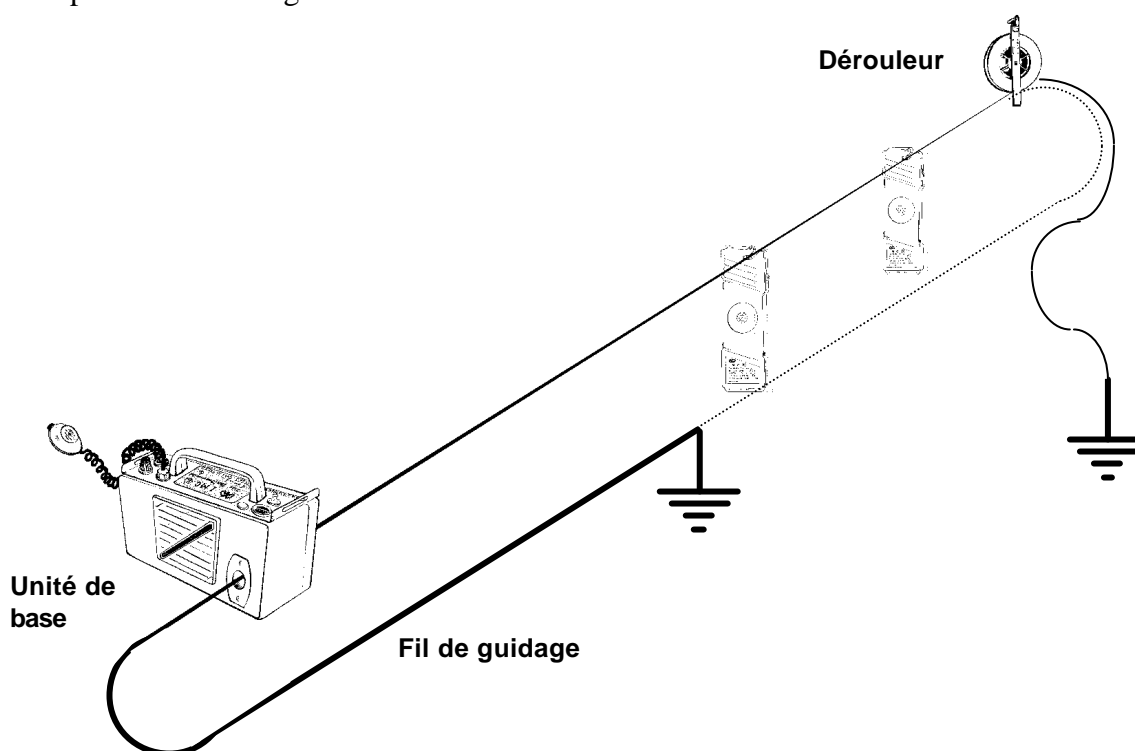


Ce moyen simple permet également aux combinés dans les espaces restreints d'amplifier leur sortie de signal, augmentant ainsi la portée en conditions normales. Ce moyen est également efficace pour compenser la perte de signal dans les tunnels inondés. Le raccordement de l'amplificateur est illustré ci-dessous.



Dans les tunnels secs et les galeries il vaut mieux fixer la liaison d'amplification à une structure longue ou de grande taille, ex: rails, tuyauterie, charpentes métalliques, etc., car le sol ou les parois ne constituent pas de bons points de terre. En conditions humides cependant, l'amplificateur peut être trempé dans une flaque d'eau s'il n'y a pas structure métallique à proximité.

Pour les problèmes d'interférence particulièrement importants, les deux techniques peuvent être employées. Dans les cas extrêmes, une boucle complète peut être déroulée pour surmonter une interférence ou une absorption de signaux très élevée comme cela se produit lors d'une transmission à travers plus de 100 mètres de tunnel inondé où la ligne peut être complètement submergée.



## Résolution des problèmes de signaux faibles - Résumé des actions

1. Vérifier que les mâchoires du coupleur ne présentent pas trop de saleté et qu'elles ferment correctement.
2. Confirmer que la batterie du combiné a été changée avant l'utilisation.  
(Note: la batterie ne doit être changée que dans une zone de sécurité)
3. Eloigner le poste de base d'équipements électriques restant sous tension.
4. Raccorder l'extrémité poste de base du fil de guidage à différents points de mise à la terre et juger de l'amélioration.
5. Raccorder l'extrémité poste de base du fil de guidage à un point de mise à la terre 20 à 50 m côté taille par rapport au poste de base.
6. Apprendre à l'utilisateur du combiné à mettre l'extrémité bobine à la terre en utilisant le 'connecteur d'amplification' de mise à la terre court.
7. Pour une communication à travers un tunnel inondé, envisager l'utilisation d'une boucle partielle ou complète.
8. Faire part des cas de mauvaise réception, y compris les détails du site et la disposition de l'équipement à:

**Mr D C Lewis,  
Technical Manager, Communications Products,  
Rock Mechanics Technology Limited,  
Bretby Business Park,  
Stanhope Bretby,  
Ashby Road,  
Burton-on-Trent,  
Staffs,  
DE15 0QD,  
GB.**

**Tél.: +44 (0) 1283 522201  
Fax.: +44 (0) 1283 522279**

### **3. DESCRIPTION DU SYSTEME**

Le système a été conçu à l'origine pour assurer des communications vocales rapides et très sûres au cours d'opérations de sauvetage souterraines. En appliquant une technique de communication inductive de mode monofilaire il est possible de surmonter de nombreux problèmes liés à la communication en espaces restreints, ex: la propagation radio imprévisible.

Le système de base est illustré à la Figure 1 et comprend une unité de base, un fil de guidage léger et des combinés. Toute unité/poste peut fonctionner à n'importe quel point le long du fil à condition de se trouver à quelques mètres au moins de l'extrémité du fil de guidage.

L'unité de base portable fonctionne de la même façon qu'un combiné mais possède des caractéristiques opérationnelles et sécuritives supplémentaires telles que les contrôles de volume et de secret ainsi que la transmission d'un 'bip' toutes les 15 secondes qui confirme l'intégrité du système aux utilisateurs mobiles.

#### **3.1 DETAIL DU SYSTEME - COMBINE**

Le combiné comprend une carte imprimée émetteur-récepteur basse fréquence, un microphone/haut-parleur intégré, une batterie du type PP3 et un dispositif de coupleur en ferrite, le tout logé dans un boîtier en plastique antistatique spécialement conçu représenté à la Figure 2. L'appareil possède un commutateur de marche/arrêt, un bouton d'alternat et une prise de 3,5 mm de diamètre pour un écouteur certifié à utiliser en milieu bruyant.

##### **3.1.1 Montage émetteur-récepteur**

Le montage émetteur-récepteur pour le combiné bénéficie de circuits électroniques de pointe. La conception émetteur et récepteur intégrés est basé sur une consommation de puissance minimale, minimum de composants, minimum de boutons et un concept de grande stabilité pour répondre aux exigences de fiabilité et de sécurité intrinsèque.

Parmi les caractéristiques de conception de l'émetteur se trouvent:

- Limiteur à effet progressif pour permettre l'acceptation de parole dans une plage dynamique étendue avec un maximum d'intelligibilité et un minimum de produits d'intermodulation.
- Modulateur de fréquence VCO d'une grande stabilité avec une sensibilité faible aux variations d'alimentation et de température.
- Préaccentuation audio soigneusement adaptée pour compenser l'insuffisance dans les 'aiguës' du masque respiratoire.
- Coupure de puissance au niveau de l'ensemble de l'émetteur pour assurer un minimum de puissance absorbée.

Pour le récepteur à haute efficacité, une configuration classique de transposition de fréquence, double superhétérodyne est utilisée. Les fréquences oscillatoires intermédiaires et locales sont sélectionnées pour éviter l'interférence harmonique provenant des produits d'intermodulation. Afin de parvenir à une intégration maximale des composants, des circuits radio intégrés cellulaires sont utilisés. Les dispositifs sélectionnés sont en mesure de fournir une sensibilité de 0.2  $\mu$ V dans les circuits du récepteur sans amplification r.f. supplémentaire. L'élément entrée du récepteur est conçu pour accepter une plage étendue de niveaux de signaux d'entrée, c.à.d de sous-micro volt à plusieurs volts.

### 3.1.2 Ensemble de coupleur

Le coupleur torique du combiné s'ouvre en coulissant pour pouvoir être fixé sur n'importe quel fil jusqu'à 6 mm de diamètre. L'efficacité du couplage des signaux dépend du maintien en propreté des faces d'appui du ferrite. L'effet de coulissement est prévu comme moyen d'auto-nettoyage.

Bien que les propriétés magnétiques de l'anneau du coupleur puissent être conservées longtemps dans des conditions d'exploitation normales, une rupture de fragilité peut se produire si l'appareil est soumis à des chocs directs importants. La céramique est réputée pour sa dureté et sensibilité à la rupture et de ce fait des mesures ont été prises au niveau de la conception pour assurer une excellente protection au coupleur.

### 3.1.3 Batteries

L'alimentation électrique utilise une batterie alcaline de 9 Volts IEC 6F22 (PP3). Le tableau qui suit indique la durée de vie type du modèle de batterie agréé utilisé dans le combiné IS. Il faut noter que seules des batteries alcalines PP3 fabriquées par **Duracell** ou **Panasonic** peuvent être utilisées dans l'appareil. Aucun autre type n'est permis.

Batteries agréées	Durée de vie (en heures)		
	Mode réception	Mode émission	Usage type*
Alcaline	15	6	12

\* L'hypothèse générale pour l'estimation de la durée de vie 'type' d'une batterie est que le combiné ne transmet que durant 20% environ du temps.

## 3.2 DETAIL DU SYSTEME – UNITE DE BASE

L'unité de base comprend deux cartes imprimées d'émetteur basse fréquence, un haut-parleur, une batterie rechargeable nickel-cadmium, un indicateur d'état de la batterie et un coupleur torique, le tout logé dans un boîtier en polyester chargé carbone. L'unité possède une poignée de transport, une bandoulière en cuir, un commutateur marche/arrêt, un bouton d'essai batterie, une prise de charge, un contrôle de volume et secret et un microphone à main comprenant un bouton d'alternat selon la Figure 3.

Un chargeur de batterie intelligent est recommandé pour augmenter la longévité et la fiabilité de la source de puissance de l'unité de base.

### 3.2.1 Montage émetteur-récepteur

Le montage émetteur-récepteur de l'unité de base est sur le plan fonctionnel le même que celui du combiné (voir point 3.1.1) mais avec en plus les caractéristiques opérationnelles et sécuritives du contrôle de volume et secret, indicateur d'état de la batterie, dispositif de recharge et un signal automatique d'épreuve de la ligne, un 'bip' bref transmis toutes les 15 secondes. Les signaux d'épreuve de la ligne sont supprimés lors des émissions normales.

### 3.2.2 Aménagement de coupleur

Le coupleur de l'unité de base est de conception fermée, à l'inverse de celui du combiné qui est à ouverture et encliquetage. Le fil de guidage doit passer à travers un tube de 16 mm de diamètre situé dans le boîtier. Passer le fil à travers l'unité de base est généralement la première chose à faire lors de l'installation d'un poste de base.

### 3.2.3 Batterie

L'unité de base est équipée d'une batterie rechargeable nickel-cadmium de 12 volts à 10 éléments à chargement standard de 80 mA pendant 16 heures. Le chargeur recommandé pour le système de communication de sauvetage dans les Mines est le chargeur rapide intelligent ICaMS capable de charger de façon fiable et prévisible quel que soit l'état initial de la batterie. Voir Annexe II pour les détails du chargeur de batterie.

Durée de vie type de la batterie:

	<b>Durée de vie (en heures)</b>		
	<b>Mode réception</b>	<b>Mode émission</b>	<b>Usage type*</b>
Batterie rechargeable Nickel-cadmium	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>12</b>

\* L'hypothèse générale pour l'estimation de la durée de vie 'type' d'une batterie est que l'unité de base ne transmet que durant 20% environ du temps.

## 4. SPECIFICATION

### **SYSTEME**

**Portée:** *Jusqu'à 5 kilomètres en sous-sol avec fil de guidage de cuivre.*

**Ouverture du coupleur:** *Dia. 6 mm*

**Plage de température opérationnelle:** *-5 à 40°C*

### **COMBINE**

**Agéments:** *Certificats Groupes I (MECS) et II (BASEEFA), EEx ia I(H<sub>2</sub>)/IIC T4*

**Source de puissance:** *Batterie alcaline type PP3*

**Durée de vie batterie:** *Fonctionnement type de 10 heures\**

**Matériau du boîtier:** *Nylon 6/6 renforcé par fibre de verre/carbone*

**Protection de l'environnement:** *Submersible dans l'eau*

**Poids:** *700 g*

**Dimensions:** *270 x 80 x 35 mm*

### **UNITE DE BASE**

**Agéments:** *Certificats Groups I (MECS) et II (BASEEFA), EEx ia I/IIA T1*

**Source de puissance:** *Batterie rechargeable Ni-Cd de 12 V*

**Durée de vie batterie:** *Fonctionnement type de 10 heures\**

**Matériau du boîtier:** *Polyester renforcé par fibre de verre avec addition de graphite*

**Protection de l'environnement:** *Protégé contre les projections*

**Poids:** *3kg*

**Dimensions:** *220 x 95 x 160 mm*

**\*Régime opérationnel: 80% réception, 20% émission.**

Ensemble des équipements conforme à BS EN ISO9002: 1994.

## 5. ACCESSOIRES

**m-Comm** est fourni normalement en tant que kit complet comprenant trois combinés, une unité de base avec bandoulière, un chargeur de batterie, un porte-bobine et deux bobines du fil spécifié par le client. Exemples d'accessoires: valise de transport robuste, écouteurs supplémentaires et fils spéciaux, ex: fils à haute résistance à la traction/haute température.

### **Fournis avec les combinés, poste de base et courroies en cuir:**

- \* Chargeur de batterie rapide intelligent pour l'unité de base.
- \* Tourne-vis inviolable pour le remplacement de batterie.
- \* Dérouleur de fil de guidage standard.
- \* Deux bobines en plastique standard d'1 km.

### **Fournis en tant que suppléments en option**

- \* Valise de transport imperméable robuste.
- \* Fil de guidage (pour application spécifique).
- \* Ecouteur à brancher certifié

Les demandes de dispositifs ou d'accessoires non cités ci-dessus seront prises en considération sous réserve des aspects pratiques et à condition qu'ils ne compromettent pas la certification et les agréments du système.

## 6. REPARATIONS DES INSTRUMENTS ET PIECES DE RECHANGE

Les services entretien, réparation et pièces de rechange du fabricant peuvent être contactés à l'adresse ci-dessous:

**Rock Mechanics Technology Limited, Brethby Business Park, Stanhope Brethby, Ashby Road,  
Burton-on-Trent, Staffs, DE15 0QD, Grande-Bretagne.  
Tél.: +44 (0) 1283 522 201, Fax.: +44 (0) 1283 522 279**

### **A l'étranger**

Les utilisateurs du système en dehors de la Grande-Bretagne doivent consulter l'Agent/Distributeur agréé pour le pays ou la région concernant les réparations et pièces de rechange. L'Agent/Distributeur fera part de la meilleure démarche à adopter. Les équipements envoyés en Grande-Bretagne pour réparation sont à expédier, port payé, à l'adresse ci-dessus. Une copie de la facture et du bon de livraison sont à envoyer en même temps par avion pour permettre le dédouanement en Grande-Bretagne. Un devis de réparation indiquant les coûts de renvoi et autres sera soumis au besoin à l'expéditeur avant d'entreprendre les travaux sur les appareils.

# ANNEXE I

## INFORMATION RELATIVE A LA CERTIFICATION

La certification Sécurité Intrinsèque (IS) et l'Agrément de l'Administration des Mines ont été accordés par la Direction de l'Hygiène et Sécurité de Grande-Bretagne, le Service Certification des Equipements Electriques, l'Administration des Mines de Grande-Bretagne et Buxton ainsi que Bootle.

Pour une utilisation en dehors de la Grande-Bretagne, il est conseillé aux utilisateurs de contacter l'organisme national chargé de la certification en vue de se renseigner sur d'éventuels agréments locaux nécessaires.

La famille des gaz et la classe de température pour les combinés sont certifiées pour une atmosphère contenant de l'hydrogène. Bien que la famille des gaz et la classe de température couvrent une gamme étendue de matériaux inflammables, vérifier que la certification s'applique à une atmosphère à risque. Les combinés ne doivent pas être utilisés dans des atmosphères contenant du sulfure de carbone ni du nitrate d'éthyle. L'unité de base, prévue pour les zones de sécurité, est limitée aux atmosphères contenant du méthane et du propane. Le système a été conçu et certifié selon les normes CENELEC EN500 14 - EN 500 20.

L'équipement est fourni conformément aux agréments et certificat IS suivants:

### Combiné émetteur-récepteur

EEx ia I (H<sub>2</sub>)/IIC T4  
Baseefa No. Ex 97D2128X  
MECS Cert. No. 97D7127X  
HSE (M) Agr. No. EAWR20(SIG)236

### Poste de base émetteur-récepteur

EEx ia I /IIA T1  
Baseefa No. Ex 97D2145  
MECS Cert. No. 97D7126  
HSE (M) Agr. No. EAWR20(SIG)237

### Licence de fabrication

Direction de l'Hygiène et Sécurité de Grande-Bretagne  
Service Certification des Equipements Electriques  
Licence Numéro M3818

## ANNEXE II

# nickel cadmium et hydrure de nickel métal

## *ICaMS* SYSTEME DE CHARGE & GESTION INTEGRE

Une nouvelle génération de chargeurs rapides intelligents pour les batteries au nickel-cadmium et hydrure de nickel métal conçus pour éliminer les nombreux problèmes potentiels lors du chargement rapide de batteries neuves, utilisables, vieilles ou misusées.

**ICaMS est un Système de Charge et Gestion Intégré complet conçu pour charger des batteries de façon fiable et prévisible dans pratiquement n'importe quel état utilisant tous types de connecteurs sans fin de charge aléatoire connue par les systèmes industriels antérieurs.**

**ICaMS régénère la plupart des batteries misusées et rejette celles qui ne sont pas récupérables.**

Les problèmes cités dans 'Gestion des batteries' sont les principales causes de confusion rencontrée par les utilisateurs lorsque la charge rapide ne semble pas donner les résultats escomptés. La charge rapide de bons éléments à température ambiante peut être réalisée en utilisant des composants standard ou spéciaux sans trop de difficulté. Dans de nombreuses applications industrielles où l'usage abusif de batteries est courant, les principaux problèmes rencontrés par le concepteur sont de permettre au chargeur de faire face à différents nombres d'éléments bons et misusés (séparés ou mélangés) d'une capacité ampère-heure différente sur une plage étendue de températures avec des indicateurs d'état significatifs et une protection anti-erreur humaine pour un usage sur le terrain.

### CARACTERISTIQUES

Caractéristiques standard prévues sur tous les **ICaMS**  
Options disponibles selon les modèles.

Standard:	Options:
Charge de formation	Alimentation d'entrée universelle
Charge rapide en volume	Plage d'éléments auto
Charge d'entretien	Tension CC de suivi
Démarrage automatique	Blocage tension circuit ouvert
RAZ interruption de charge	Pré-traitement de batterie
Protection court-circuits	Shunt de température batterie
Protection inversion polarité chargeur	Shunt de température chargeur

### Définitions:

Charge de formation:	Cour. bas initial forme batt. neuves ou très déchargées.
Charge rapide volume:	Courant pré-réglé pour rétablir 90% de la capacité.
Charge d'entretien:	Charge C/20 environ pour rétablir les derniers 10%.
Démarrage auto:	Démarrage automatique dès connexion des batteries.
RAZ inter. de charge:	RAZ auto si le courant est interrompu jusqu'à 5 s.
Plage d'éléments auto:	Accepte automatiquement diff. tensions de batterie.
Protection court-crt:	Arrêt courant zéro en cas de court-circuit de sortie.

Protection polarité:	Arrêt courant zéro avec inversement de polarité.
Entrée universelle:	100 - 253v 50/60Hz
Tension CC de suivi:	Tension interne suit les écarts d'éléments et alim.
Blocage crt ouvert:	Tension de sortie bloquée quand batterie déconnectée.
Etat batterie:	Décharge à 1.0v/cell avec l'auto-recharge.
Shunt temp. batt.:	Chargeur inhibé si la température est >45°C.
Shunt temp. charg.:	Chargeur inhibé si sa température est excessive.

Tous les chargeurs **ICaMS** sont dotés de LED d'indication affichant l'état Charge, Prêt et Erreur. Si les options pré-traitement et shunt de température sont montées, les indicateurs correspondants sont prévus.

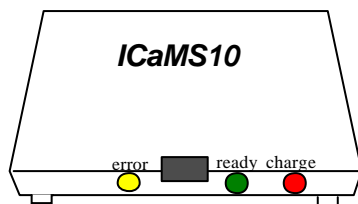
Un voyant Erreur allumé en **continu** signale un problème avec une batterie neuve ou très déchargée qui doit être formée en restant connectée jusqu'à 24 heures. Les batteries vieilles ou très déchargées qui persistent à déclencher les voyants Prêt et Erreur en même temps doivent être considérées de qualité inférieure et inaptes à une exploitation fiable. Tenter de charger une batterie pleine déclenche également Erreur et Prêt en même temps. Erreur **clignotant** indique un défaut système: circuit ouvert, court-circuit, température ou alim. CA basse.

**Le voyant Erreur a priorité sur les autres indicateurs.**

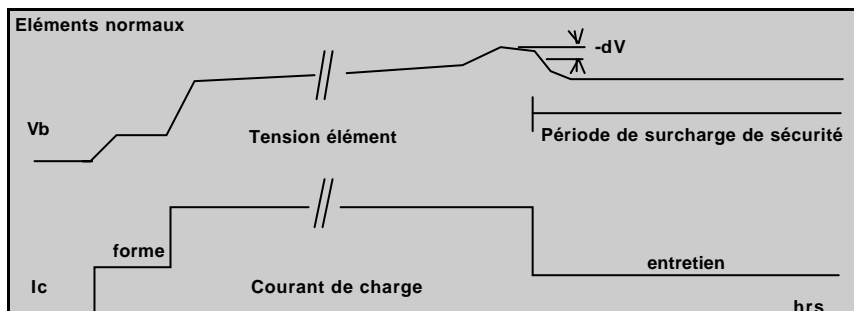
Eléments	Indicateur				
	Charge	Prêt	Erreur	Temp	Etat
<b><u>Bons éléments</u></b>					
En charge	1	0	0	0	0
Prêts	0	1	0	0	0
Neufs	0	1	1	0	0
Charge totale	0	1	1	0	0
Pré-traitement	0	0	0	0	1
<b><u>El. Misusés</u></b>					
Prêts	0	1	1	0	0
Très déchargés	0	1	1	0	0
<b><u>Erreurs syst.</u></b>					
Circuit ouvert	1	0	Clign.	0	0
Court-circuit	0	1	Clign.	0	0
Conn. inversée	0	1	Clign.	0	0
Alim. CA basse	1	0	Clign.	0	0
Haute temp. chg	1	0	Clign.	1	0
Haute temp. bat	1	0	Clign.	1	0

# ICaMS

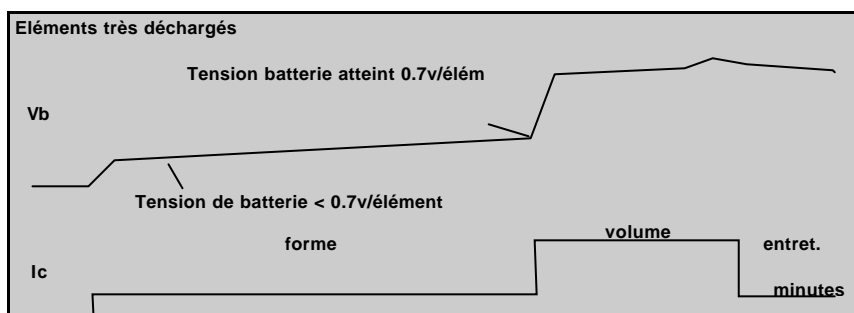
Tous les chargeurs **ICaMS** sont fournis avec un minimum de trois led d'indication: Charge, Prêt, Erreur. Si les options pré-traitement et shunt de température ont été sélectionnées, les indicateurs correspondants sont prévus.



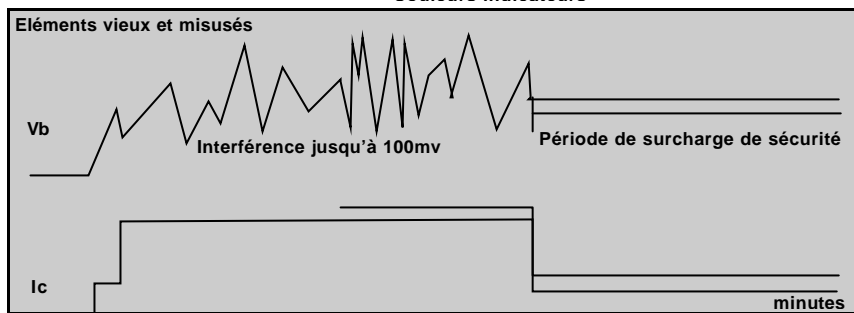
Les indicateurs signalent en permanence l'état de charge des éléments. Le voyant erreur indique toujours un état prioritaire sur les voyants prêt et charge et signale la connexion d'une batterie neuve, utilisée ou chargée complètement.



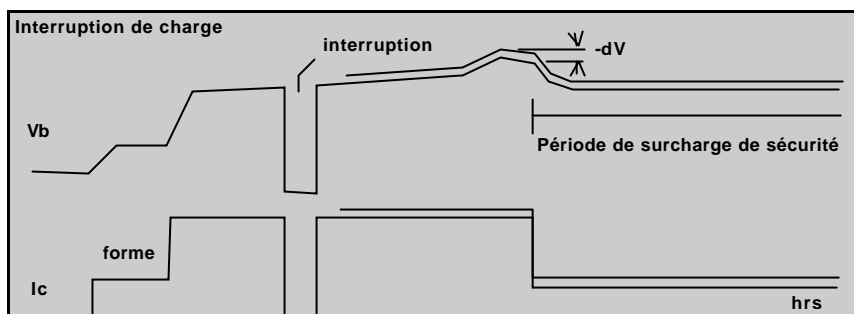
Couleurs indicateurs



Couleurs indicateurs



Couleurs indicateurs



Couleurs indicateurs

## Batterie utilisable

Tension de charge normale et **ICaMS** profil de courant montrant la séquence d'information aux indicateurs. Une sensibilité type  $-dV$  est de 25mv par batterie de 0°C à 60°C. Le courant initial de formation et de surcharge est pré-réglé à environ C/20 pour pouvoir laisser la batterie connectée indéfiniment sans surcharge nuisible.

## Batteries très déchargées

Il faudra un certain temps aux batteries très déchargées à la suite d'un long stockage ou d'un mauvais usage et pouvant présenter une inversion de polarité pour atteindre les 0.7v/élément et elles n'accepteront pas une charge en volume continue tant que la tension ne sera pas rétablie. **ICaMS** charge automatiquement à C/20 pour reformer les éléments à 0.7v avant de permettre la charge en volume. Voir 'Gestion de batterie'.

Un voyant erreur fixe indique une batterie utilisée qui peut ne pas donner satisfaction.

## Eléments vieux et misusés

Les batteries qui ont subi des cycles de courant importants ou sont en fin de vie utile présentent souvent des profils de tension irréguliers lors des tentatives de charge rapide. **ICaMS** surveille la batterie et s'arrête à C/20 après une courte période déterminée par la forme de l'onde de tension de la batterie, ayant décidé que la batterie est probablement non récupérable ou au mieux, aura une capacité et une durée de vie largement réduites. Les voyants erreur et prêt restent allumés pour avertir d'un élément ou batterie médiocre.

## Interruption de charge

Toute interruption du courant de charge due à des connecteurs intermittents, défaut d'alimentation ou interférence RF entraînent souvent la coupure prématurée des chargeurs rapides classiques. **ICaMS** est programmé pour ignorer toute interruption de moins de cinq secondes et continuer le cycle de charge à partir du point atteint quand l'interruption s'est produite.

## Voyant erreur clignotant

Un voyant erreur clignotant indique un défaut du système: absence de connexion ou température élevée.

# **Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines: Analyse de risque**

## **Synthèse des résultats**

**Cette analyse de risque examine les risques associés à l'utilisation souterraine du Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines fabriqué par RMT. Le principal risque identifié est la possibilité que l'appareil déclenche un dispositif électro-explosif (détonateur). Il a été conclu qu'il existait une très faible probabilité d'allumage intempestif d'un dispositif électro-explosif. Un certain nombre de précautions d'exploitation ont été identifiées afin de réduire le risque au niveau le plus bas possible dans la mesure du pratique.**

**Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines:**  
**Analyse de risque: Synthèse**

**Principaux risques**

<b>Risque possible</b>	<b>Analyse du risque</b>	<b>Contrôles préconisés</b>	<b>Notes</b>
Détonation de dispositifs electro-explosifs d'une sensibilité normale (EED)	Le risque est présent de par l'établissement d'un couplage torique monofilaire dans le Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines	Principalement par la formation, sensibilisation au risque et usage de l'appareil limité à un personnel autorisé.	Cf. ci-après
Allumage du méthane	Le poste de base est certifié pour un fonctionnement dans une atmosphère de Groupe I (CH <sub>4</sub> ).	Le poste de base devant être utilisée à la base d'air frais où l'atmosphère est mesurée pour posséder une faible concentration de CH <sub>4</sub> . L'équipement doit être parfaitement entretenu et contrôlé avant d'être utilisé pour s'assurer de l'absence de dommages physiques.	
Allumage de l'hydrogène	L'unité mobile est certifiée pour un fonctionnement dans une atmosphère de Groupe I (H <sub>2</sub> ).	L'équipement doit être parfaitement entretenu et contrôlé avant d'être utilisé pour s'assurer de l'absence de dommages physiques.	

**Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines:**  
**Analyse de risque: Synthèse**

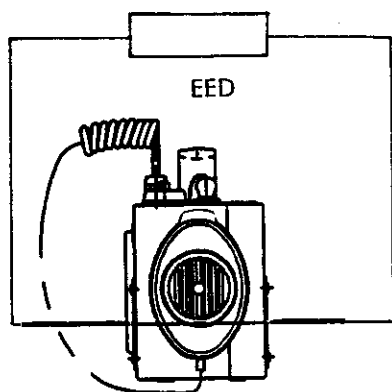
**Risques professionnels**

<b>Risque possible</b>	<b>Analyse du risque</b>	<b>Contrôles préconisés</b>	<b>Notes</b>
Manipulation	N'est pas considéré comme étant un risque important. Equipement léger et compact.	Utiliser la valise de transport spécialement conçue. Elle possède une poignée appropriée, des coins arrondis et est déformable.	
Glissement et chutes	Le fil de communication pourrait s'emmêler dans les pieds ou les jambes.	Une formation portant sur le déroulement du fil minimisera les risques de trébuchement.	

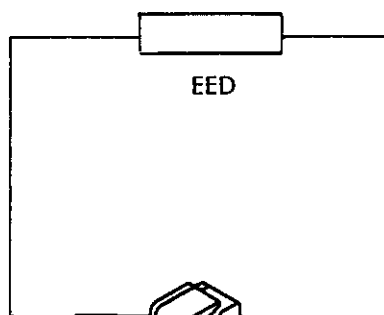
## Analyse de risque détaillée

**Principal risque:-**

Détonation de dispositifs électro-explosifs de sensibilité normale (EED) de par l'établissement d'un couplage torique monofilaire avec l'appareil du Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines. Par couplage monofilaire, nous entendons que l'appareil doit être raccordé **directement autour** d'une branche d'un **circuit en boucle continue** formé par un ou plus EED et représenté schématiquement ci-dessous:



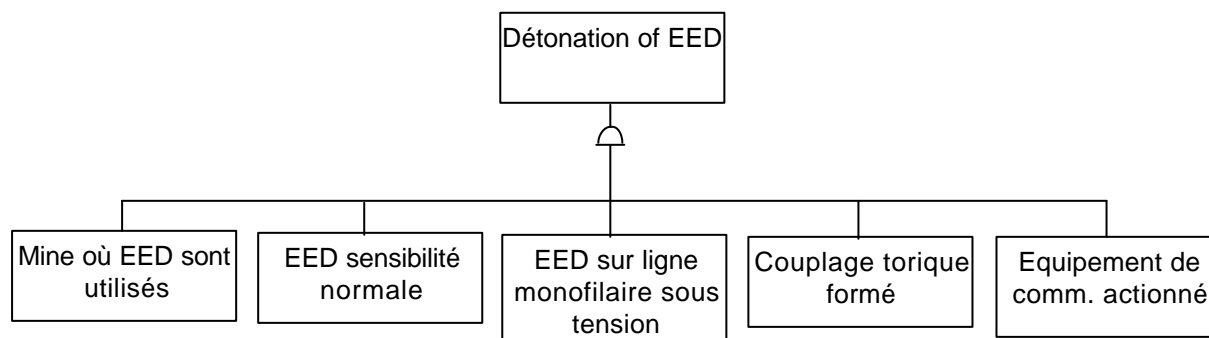
UNITE DE BASE  
IMCL 1261



UNITE MOBILE  
IMCL 1167

**Analyse de risque**

Pour que le risque décrit ci-dessus ase matérialise, tous les facteurs indiqués dans le schéma suivant doivent être réunis en même temps et au même endroit.



Aucun des facteurs ci-dessus se produisant de façon isolée ne peut provoquer le risque. Chacun des facteurs mis en évidence ci-dessus est discuté plus avant dans les paragraphes qui suivent.

## 1. Mines où des EED sont utilisés

Ce risque n'existe que dans les mines souterraines où se déroulent des opérations de forage et de sautage. Il faut noter que dans les mines de charbon et d'autres mines à lampes de sûreté les *Réglementations minières (pour atmosphères explosives) pour mines de charbon et autres mines à lampes de sûreté, 1993* imposent des contrôles réglementaires supplémentaires concernant le tir (ex: Réglementation 26 contrôlant les câbles de tir).

## 2. Utilisation d'EED de sensibilité normale

En Grande-Bretagne, les EED de sensibilité normale ont un courant de non-allumage de  $0.3A_{RMS}$ , avec une probabilité de détonation associée ne dépassant pas  $10^{-4}$  (BS 6657:1991). Une limite de 0.06A a été stipulée pour les EED à courant induit par la Direction de l'Hygiène et Sécurité. Ceci fournit un facteur de sécurité de 5 basé sur un courant de 'non-allumage' standard.

Dans les tests menés par RMT, les courants induits en utilisant l'appareil du Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines dans les situations 'au pire' (c.à.d un seul EED configuré en boucle avec une résistance totale de circuit de 0.9 ohms) avec un circuit à résistance plus élevée (1.8 ohms) étaient les suivants:-

	<i>R=0.9?</i>	<i>R=1.8?</i>
Poste de sauvetage de base	0.59A	0.46A
Unité mobile	0.25A	0.21A

On constate que les courants induits pour 1.8 ohms sont inférieurs aux valeurs obtenues pour 0.9 ohms. Les détonateurs à fil de fer, utilisés dans les mines de gypse par exemple, possèdent une résistance équivalente de 3 ohms et de ce fait, le courant induit sera inférieur.

Bien que les courants induits au cours des tests se situent au-dessus du niveau de 0.06A stipulé par la Direction de l'Hygiène et Sécurité, et que le poste de base soit plus élevé que le courant de non-allumage standard de 0.3A, l'utilisation pratique du système de communication de sauvetage doit être prise en considération

Lors de son utilisation, le poste de base ne sera utilisé que côté puits par rapport à la zone d'urgence ou urgence simulée et dans un endroit sûr, tel que la base d'air frais. A cet endroit, il est extrêmement peu probable de rencontrer des câbles de tir 'sous tension' dans lesquels induire du courant.

L'unité mobile est utilisée plus loin côté taille et peut, lors de son utilisation, être amenée dans une zone où se trouvent des câbles de tir sous tension. Dans le pire des cas, le courant induit est de 0.25A ce qui est légèrement en-dessous du courant de non-allumage de 0.3A. Toutefois, le risque de détonation d'un EED pouvant se produire exige que d'autres conditions soient remplies.

### 3. Utilisation d'EED sur une ligne monofilaire

Le câble de tir ne peut être considéré comme étant sous tension que lors de courtes périodes du cycle de production et ce, seulement lors du chargement de trous de mine du front de tir avec les EED connectés ou en cours de connexion au câble de tir. A tout autre moment, les EED doivent être stockés dans un caisson verrouillé jusqu'à ce qu'il soit nécessaire de les utiliser.

Pour que ce risque ait lieu, le câble de tir doit se trouver sur un ligne monofilaire. La plupart des câbles sont sur une ligne bifilaire et de ce fait, devraient être déroulés volontairement.

Il existe une exception à ceci, le circuit de détonateur du type *Magnadet*. Celui-ci consiste en un circuit primaire monofilaire qui relie de façon torique un certain nombre de boucles de détonation bifilaires. Cependant, ces circuits sont à sélection de fréquence, réglés sur environ 15-18 kHz. Le Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines utilise une fréquence porteuse de 36 kHz. Cette différence de réglage ainsi que le courant de 'non-allumage' intrinsèquement plus élevé du circuit primaire du *Magnadet* réduit davantage encore le risque de détonation intempestive.

### 4. Formation d'un couplage torique et circuit en boucle

Le courant induit décrit au point (2) ci-dessus ne peut être induit que par un couplage torique formé entre soit le poste de base soit l'unité mobile et une ligne monofilaire de câble de tir sous tension tel décrit au point (3). Un couplage torique formé autour des deux fils d'un circuit EED ou une ligne bifilaire équilibrée n'aura aucun effet car aucun courant ne sera induit.

Afin d'induire ce courant de façon à créer un risque de détonation, une ligne monofilaire de câble de tir sous tension doit être insérée dans l'une ou l'autre des unités. De même, une boucle continue doit être formée à l'extrémité déflagrante des deux fils; il convient de noter cependant que l'isolement de câble par cette méthode constitue une prescription du Code de bonne pratique agréé des Réglementations minières (pour atmosphères explosives) pour mines de charbon et d'autres mines à lampes de sûreté (Explosifs), 1993.

Utilisé correctement, le poste de base sera situé dans une zone de sécurité ou une base d'air frais, loin de tels équipements de tir. En outre, le poste de base possède un coupleur fermé qui ne peut pas être encliqueté sur un câble aléatoire. L'extrémité du câble devrait être 'enfilée' à travers l'unité, puis tirée. Par conséquent, la probabilité et de ce fait, le risque, d'une personne insérant *involontairement*, un câble de tir monofilaire sous tension dans le poste de base est extrêmement faible.

Utilisées correctement, les unités mobiles seront emportées côté taille avec le dérouleur de fil et couplées continuellement sur le fil de guidage de communication. Si des câbles de tir sont présents du côté taille, ils devraient, à moins d'avoir été dérangés par l'incident, conformément à la Réglementation 26 des Réglementations minières (pour atmosphères explosives) pour mines de charbon et d'autres mines à lampes de sûreté, 1993, être suspendus et/ou soutenus hors sol et par conséquent pas dans les alentours de l'équipement de communication.

Dans la plupart des cas, ils seront stockés hors du chemin, étant donné que la pratique normale est de dérouler et d'enrouler les câbles de détonateur avant et après chaque déflagration. La probabilité, et donc le risque, d'une personne *involontairement* insérant un câble de tir monofilaire sous tension dans l'unité mobile est, là encore, très faible.

### 5. Equipement de communication déployé et actionné

L'Equipement de Communication pour Sauvetage dans les Mines doit être utilisé en situation souterraine pour qu'il y ait un risque. L'équipement ne doit être utilisé qu'en cas d'urgence ou d'urgence simulée par des Equipes de Sauvetage dans les Mines professionnelles, formées à son exploitation. Lorsque le système est utilisé dans une mine utilisant des EED, toutes les conditions décrites aux points (1)-(4) doivent encore être présentes et en outre, le Système doit être actionné.

## **Résumé de l'analyse et des contrôles**

On peut constater d'après cette analyse de risque qu'une détonation d'EED provoquée par le Système de Communication pour Sauvetage dans les Mines ne se produira que si une série d'évènements se produisent en même temps et au même endroit. D'après l'analyse, il a été démontré que la probabilité d'une de ces situations est faible et encore moins celle des cinq situations se produisant ensemble.

Il est donc possible de conclure que dans le cas d'un usage correct, le risque de détonation de dispositifs électro-explosifs (EED) de sensibilité normale de par l'établissement d'un couplage torique monofilaire dans l'Équipement de Communication pour Sauvetage dans les Mines peut, sur la base de cette analyse de risque, être considéré aussi faible que faire ce peut de façon raisonnable.

En fait, la seule situation réaliste prévisible où ces cinq évènements pourraient se produire ensemble serait provoquée avec intention délictueuse par une personne connaissant l'équipement et son fonctionnement.

Malgré ceci, les dispositions suivantes pour une utilisation sûre sont recommandées:

1. L'équipement ne doit en aucun cas être raccordé autour de câbles associés au tir;
2. Tout le personnel utilisant cet équipement doit être totalement formé à son exploitation et utilisation en sécurité et, à travers cette formation, être sensibilisé à tous les risques associés au système.
3. Le câble de communication spécial utilisé avec l'équipement ne doit pas être de couleur blanche car il s'agit de la couleur des câbles de tir identifiée dans les Réglementations minières (pour atmosphères explosives) pour mines de charbon et d'autres mines à lampes de sûreté britanniques, 1993;
4. Lors de l'installation du système, un responsable doit effectuer des vérifications afin d'assurer qu'il est raccordé au fil de guidage de communication spécialement prévu.

---

Pour de plus amples renseignements concernant ce produit, veuillez contacter:

Mr W.E. Hindmarsh,  
Managing Director,  
Rock Mechanics Technology Limited,  
Bretby Business Park,  
Ashby Road,  
Stanhope Bretby,  
Burton-on-Trent,  
Staffordshire,  
DE15 0QD  
Grande-Bretagne

Téléphone: +44-1283-522201  
Facsimile: +44-1283-522279