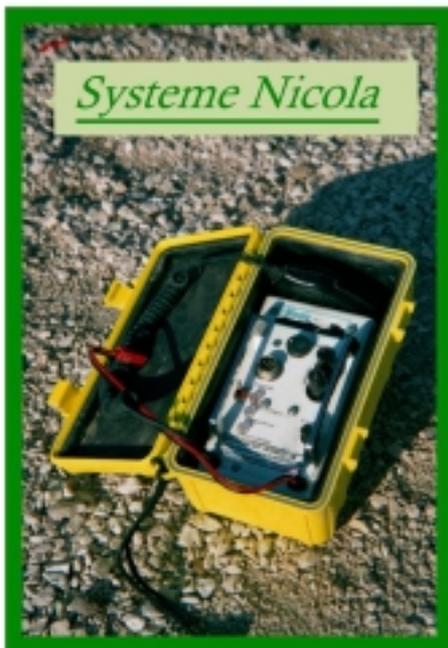


## LE SYSTÈME NICOLA

Par F4AEU

- Spéléo Secours Isère (SSSI)
- Association des Radios Amateurs au Service de la Sécurité Civile de l'Isère (ADRASEC38)
- Spéléo Secours Français (SSF)
- Graham Naylor, Éric Sanson

*Le système NICOLA est un émetteur-récepteur radio capable de fonctionner à travers la terre, il permet d'établir une liaison radio avec des spéléologues sous terre sans utiliser de fil téléphone. Le Spéléo Secours Isère l'utilise en intervention depuis 1998, et une première série de 50 appareils a été réalisée par le Spéléo Secours Français.*



### Historique

En France, depuis longtemps, Daniel Valade expérimente avec succès des balises de repérage.

En 1993 la SSSI a demandé à l'ADRASEC 38 d'intervenir pour améliorer nos transmissions sous terre et à la surface dans le cadre d'un secours spéléo. En 1994, les premiers essais commencent.

En 1996, c'est le drame. Une jeune femme, Nicola Dollimore perdit la vie à cause de la rapide montée des eaux dans Gouffre Berger. L'équipe de surface fut absolument frustrée de ne pas pouvoir avertir l'équipe engagée dans le réseau souterrain de l'arrivée d'un énorme orage à cause du manque de moyens technologiques valables. C'est à cette fin et pour rendre possible cette technologie que Nick Perrin, l'époux de Nicola, recueillit de l'argent à travers une fondation créée à la mémoire de Nicola Dollimore.

Débute alors une collaboration plus étroite entre la SSSI, l'ADRASEC38, et deux spéléologues électroniciens anglais travaillant à Grenoble, Graham Naylor et Paul Rice.

Fin Janvier 1997 lors d'une journée de présentation de la SSSI aux établissements PETZL, une réunion technique des "spécialiste radio" Anglais, suisses et Français permet de faire une synthèse des méthodes utilisées. Le cahier des charges du système Nicola est établi par la SSSI.



Profitants des expériences de chacun, les progrès sont rapides et les premiers postes sont opérationnels en secours en 1998.

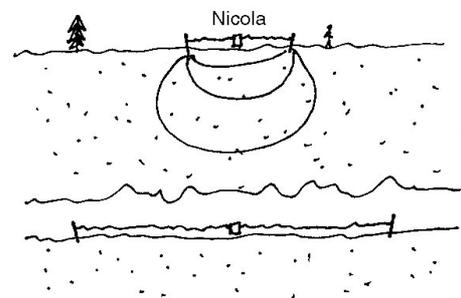
Grâce à une excellente collaboration avec la gendarmerie, une deuxième génération de Nicola miniaturisés peut voir le jour, et la fréquence de 87KHz utilisée est officiellement agréée par l'ART.

Ce sont ces appareils, modèle Mk II, qui sont fabriqués en série par le SSF en 2000.

### Description

#### Principe de fonctionnement

La fréquence-radio utilisée est très basse 87kHz, elle se rapproche de celle utilisé par les sous-marins nucléaires pour communiquer à travers les océans. La modulation utilisée est la BLU, elle demande une électronique complexe, mais c'est la plus efficace. Au lieu d'utiliser une antenne aérienne classique, peu efficace en basse fréquence, le Nicola utilise deux piquets de terre espacés de quelques dizaines de mètres pour injecter dans la roche des courants telluriques. Il est important de bien placer les piquets de terre pour avoir une bonne injection du courant dans le sol.

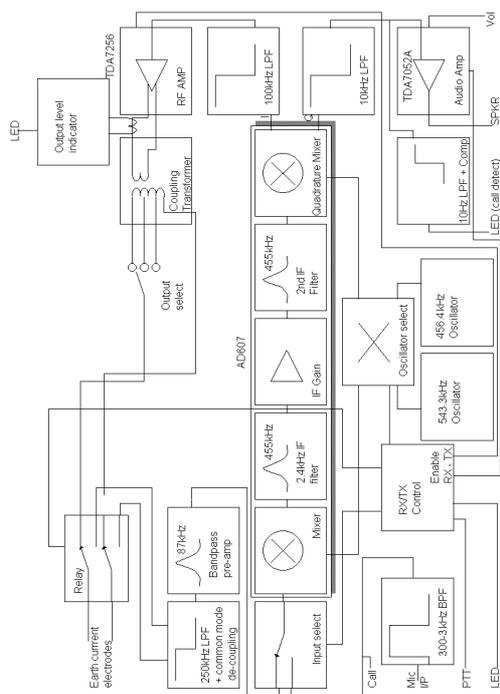


#### Performances

Les performances dépendent énormément de la géologie. Dans de l'Urgonien, nous avons communiqué en phonie (c'est à dire par la voix) à travers plus de 1km. Par contre dans d'autres lieux où il y avait des couches de marnes nous avons eu du mal à passer les 200m. L'orientation des strates et la présence de failles sont à étudier au cas par cas. Si le lieu n'est pas connu, il est conseillé de déplacer le poste en

surface pour trouver l'endroit où le signal est le plus fort. On essaie avec un ou plusieurs postes en surface à des endroits différents (Il est souvent intéressant de se placer au point d'affleurement de la strate dans laquelle se situe le poste en sous sol, même si celui ci est beaucoup plus loin, les strates jouent le rôle de fil conducteur pour les ondes radio).

Pour faciliter la recherche on pourrait remplacer l'antenne en fil par une antenne en boucle (~1m de diamètre avec ~7 spires + capacité d'accord en parallèle), qui est beaucoup plus mobile et permet l'optimisation rapide du signal. Dans tous les cas il est prudent de faire des essais dans les endroits critiques avant un secours "réel".



### Caractéristiques techniques

- Principe :** Émetteur/Récepteur BLU super hétérodyne
- Norme :** I-ETS 300 330 Classe 3
- Fréquence d'émission :** 86.9 kHz
- Fréquence intermédiaire :** 455 kHz
- Mélange et BFO :** Générateur OL synthésisé
- Filtrage réception :** Présélection avec filtre LC à deux étages du 4eme ordre.
- Filtrages FI :** Filtre céramique + amplificateur à grand gain + filtre mécanique.
- Modulation :** Bande Latérale Unique.
- Microphone :** à électret
- Puissance HF :** 3 Watts
- Courant de boucle :** 0.1 A après réglage d'adaptation
- Réglages :** Un bouton rotatif 3 positions pour adapter par transformateur l'impédance de sortie de l'étage de puissance HF à la résistivité du sol.
- Alimentation :** de 12V à 15V
- Consommation sur 12V :** 0.06A en réception et 0.9A en émission
- Autonomie :** avec 8 piles AA alcalines, à 20°C, 40H en réception, 2H30 en émission.
- Antenne :** Large boucle fictive constituée de deux électrodes reliées à la terre et espacées de 40m
- Conception :** Composants de surface

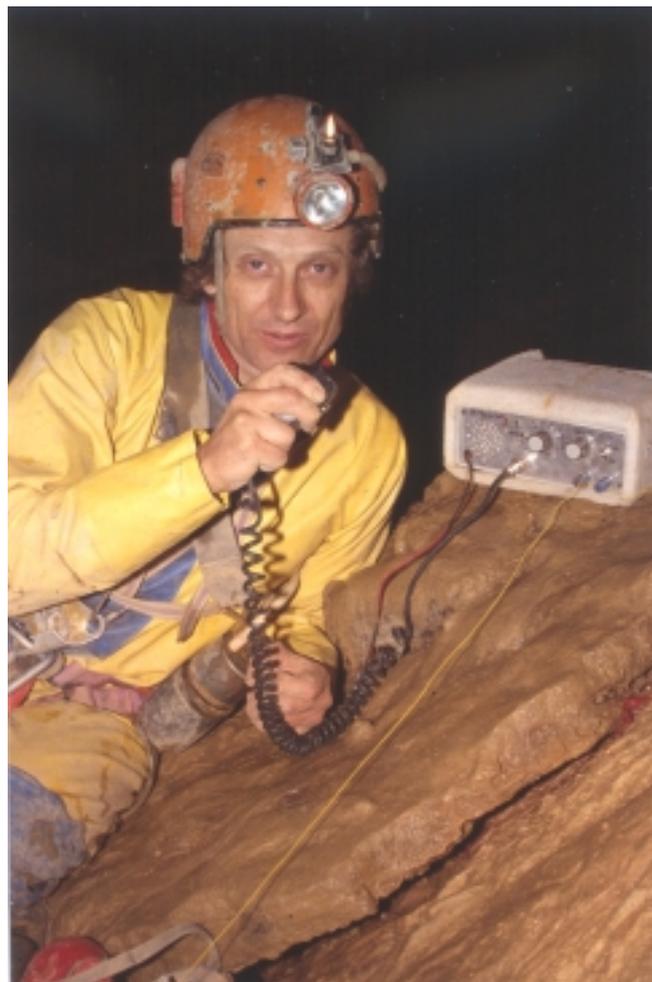
**Performances :** épaisseur de roche, 1200 m maxi suivant les conditions géologiques du terrain, 500 m utiles en général  
**Encombrement :** 150 X 80 X 50 mm  
**Poids :** 0.250 Kg sans les piles

### SECOURS REELS AVEC LE SYSTEME NICOLA

AVRIL 1998 : GROTTES de CHORANCHE (Isère)  
 OCTOBRE 1998 : GOUFFRE BERGER (Isère)  
 AOÛT 1999 : DENT de CROLLES (Isère)  
 DECEMBRE 1999 : GROTTTE de VITARELLE près de GRAMAT (Lot)  
 FEVRIER 2000 : MARGERIAZ La Tanne des Crolleurs (Savoie)  
 JUIN 2000 : Trou Qui Souffle, Méaudre (Isère)  
 JUIN 2001 : Gouffre des FONTANILLES (Hérault)  
 MAI 2002 : Grottes de SASSENAGE (Isère)  
 JUIN 2003 : DENT de CROLLES (Isère)

### EXCERCICE DE GRANDE ENVERGURE AVEC LE SYSTEME NICOLA

NOVEMBRE 1998 : DENT de CROLLES (Isère)  
 JANVIER 2001 : GOUFFRE BERGER (Isère)  
 JUIN 2002 : GAMPALOU (Isère)  
 SEPTEMBRE 2003 : GROTTTE THEOPHILE ALPE D HUEZ (Isère)



FIOBV / ADRASEC 38