

RADIOLOCALISATION A LA GROTTTE DU PRE DE NEYRAC NEYRAC – LOZERE 27 juin 2007

par Daniel Chailloux - AREMIS – CDS94

La grotte du Pré de Neyrac est s'ouvre au contact d'une petite lentille calcaire appartenant au causse du Bleymard au Nord et du massif granitique du Mont Lozère au Sud.

Découverte en 2005, la grotte du Pré de Neyrac est toujours en cours d'exploration par le Clan des Tritons de Lyon – Rhône et le Césame – Loire. Les galeries connues totalisent 975 mètres de développement topographiés. A ce chiffre viennent s'ajouter quelques centaines de mètres de galeries fossiles parcourues mais non encore topographiées.

C'est sur l'invitation de Christophe Tscherter que Daniel Chailloux s'est joint à l'équipe pour la journée du 27 juin 2009 afin d'effectuer une séance de radiolocalisation en des points caractéristiques de la grotte. L'objectif est double : situer avec précision l'extrémité de la grotte en vue d'un éventuel forage et de l'ouverture d'une entrée artificielle pour faciliter la suite des explorations et également de caler la topographie.

PREPARATIFS

Profitant de conditions météorologiques favorables, une équipe de quatre spéléos, Christophe Tscherter, Alexandre Pont, Jean-Philippe Grandcolas et Jean-Pierre Baudu décide de poursuivre l'exploration de la Grotte du Pré de Neyrac. La mission est ambitieuse puisque Jean-Pierre Baudu, plongeur fond de trou, tentera de plonger le siphon du terminus actuel entrevu pour la dernière fois en septembre 2007, Christophe Tscherter, Alexandre Pont et Jean-Philippe Grandcolas poursuivront la topographie de la galerie fossile supérieure se développant au dessus du siphon terminal en vue de shunter celui-ci. Ils poseront à deux endroits déterminés la balise de radiolocalisation.



Daniel Chailloux, Aremis – Paris et Hubert Bouty du Spéléo-Club du Bleymard resteront en surface et effectueront la radiolocalisation et le positionnement de la cheminée terminale et d'une des deux

branches de la galerie fossile. D'après Christophe Tscherter, le recouvrement au dessus du siphon ne serait que de quelques mètres voire dix mètres au grand maximum !

DEROULEMENT DE L'EXPEDITION

N'ayant pas pu bénéficier des téléphones sans fil TPS (Nicola) du département, un planning précis est établi. Il sera tenu compte des temps de progression, de déplacement et d'installation de la balise.

Le protocole suivant est donc défini :

- 11h45 : Entrée dans la grotte.
- 13h00 : Installation et mise en route de la balise au point 1 qui correspond à la cheminée terminale juste avant le siphon à environ 500 mètres à vol d'oiseau de l'entrée.
Début de la topographie de la galerie fossile.
En surface, radiolocalisation et repérage du point 1.
Plongée du siphon terminal par Jean-Pierre Baudu.
- 14h00 : Déconnexion de la balise et déplacement vers le point 2, dans le réseau fossile.
- 14h30 : Mise en route de la balise d'émission au point 2.
- 16h30 : Jusqu'à 16h30, radiolocalisation et repérage en surface du point 2.
Poursuite de la topographie de la galerie fossile.

RAPPEL DU PRINCIPE DE LA RADIOLOCALISATION

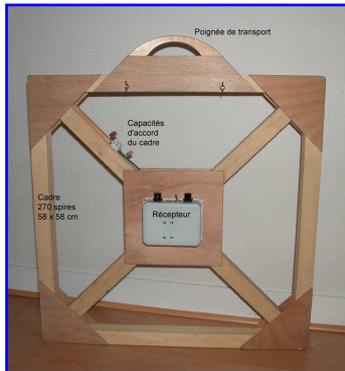
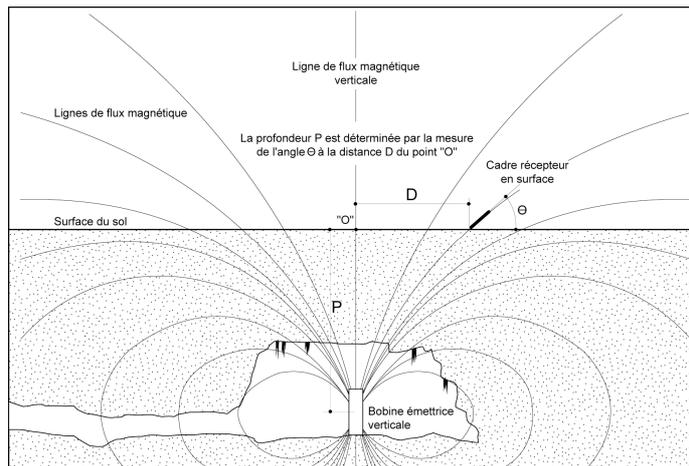
La radiolocalisation appliquée à une cavité souterraine consiste à placer un émetteur dans la grotte en un point dont on souhaite connaître sa localisation en surface.



L'émetteur est aussi appelé barreau magnétique ou balise. Un circuit électronique constitué d'un oscillateur basse fréquence, d'un préamplificateur et d'un amplificateur de puissance attaque un circuit oscillant. La bobine est accordée sur la fréquence d'émission, ici 725 Hertz. Elle se comporte comme un aimant dont les pôles nord et sud s'inverseraient 725 fois par seconde.

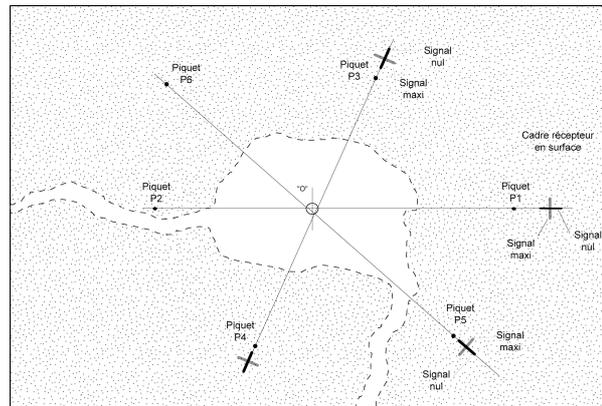
Les lignes de champ générées traversent le recouvrement calcaire, émergent en surface et se referment sur elles-mêmes. Ces lignes ou plus exactement ces plans de champ magnétiques sont détectés en surface par un récepteur constitué d'un

bobinage plat offrant une grande surface de détection pour augmenter sa sensibilité de réception.



Trois mesures de type gonio sont nécessaires pour déterminer les directions d'arrivée de l'onde électromagnétique générée par la balise d'émission. C'est au croisement des trois directions

matérialisées sur le terrain par trois cordelettes que se situe le point correspondant à la verticale de la balise.



L'angle d'émergence des lignes de champ à la surface du sol permet de déterminer la profondeur à laquelle la balise a été installée. Cet angle mesuré à l'aide d'un rapporteur placé sur le cadre récepteur est reporté dans un abaque à lecture directe qui résout l'équation complexe des lignes de champ.

RADIOLOCALISATION SUR LE TERRAIN

A 13h00 précises, Daniel Chailloux perçoit très nettement le signal caractéristique émis par la balise. Il s'agit d'un signal basse fréquence de 725 Hz. Le signal reçu est faible. Compte tenu des différentes radiolocalisations effectuées à ce jour, il est formel, l'épaisseur de recouvrement est bien supérieure à 10 mètres.

Hubert Bouty s'affaire à planter les piquets et tendre les cordelettes qui permettront d'effectuer la triangulation.

Vingt minutes sont nécessaires pour repérer le premier point à l'aplomb de la cheminée terminale. La précision de localisation est excellente puisque le triangle d'incertitude n'est que de 15 cm de côté. L'épaisseur de



recouvrement à cet endroit est de 46 mètres. Cette profondeur a été confirmée par deux mesures indépendantes.

Aucun indice de surface ne laisse présager une éventuelle communication avec la grotte.

A 14h00, Hubert Bouty, casque sur les oreilles, assiste à la déconnexion de la balise. L'équipe souterraine vient de couper le signal d'émission. Le protocole est bien respecté.

La balise est transportée dans la galerie fossile. Une petite escalade est nécessaire et à 14h30, le signal est à nouveau audible et toujours assez faible.



La radiolocalisation s'avère plus compliquée que prévue. Il faudra plus d'une heure de recherche à travers les taillis épineux couvrant les pentes escarpées de la vallée sèche pour arriver enfin dans le champ de Raymond où l'herbe a été fraîchement coupée.

La triangulation goniométrique est particulièrement réussie puisque les trois cordelettes se croisent en un même point. L'épaisseur de recouvrement au dessus de la galerie fossile est de 46 mètres également. Ce recouvrement est confirmé par deux mesures indépendantes.

RETOUR VERS LA SURFACE

Les topographes qui ont terminé la topographie de la galerie fossile jugent opportun de couper la balise d'émission à 16h00. Jean-Pierre Baudu, le plongeur, est de retour dans les mêmes temps. Il a également bien « travaillé » puisqu'il a franchi trois siphons, découvert, exploré et topographié plus de 700 mètres de nouvelles galeries exondées et noyées.



Il est 18h30 quand l'équipe des valeureux explorateurs sort de la grotte et retrouve le soleil.

C'est le moment du bilan. Les bonnes nouvelles sont échangées :

- 730 mètres de nouvelles galeries découvertes derrière 3 siphons (40m, 50m, 25m)
- 200 mètres topographiés dans la galerie fossile
- Les deux radiolocalisations ont parfaitement fonctionné.

EXPLOITATION DES RESULTATS DE GEOREFERENCEMENT ET DE RADIOLOCALISATION

- Les coordonnées géographiques ont été mesurées à l'aide d'un GPS Garmin Etrex Legend HCx. Afin d'augmenter la précision du géoréférencement, les coordonnées géographiques ont été relevées loin de l'environnement boisé de l'entrée de la grotte ou de la résurgence. Une topographie de surface a été faite et les coordonnées ont ensuite été déduites.

- Les altitudes ont été relevées à l'aide d'un altimètre barométrique à aiguille Thommen, la précision suisse !

Son étalonnage a été fait à la borne géodésique NTF de l'IGN. L'altitude est de 1086 mètres.
Les coordonnées GPS sont :

Projection : UTM
Système géodésique : WGS84
Fuseau : 31
Zone : T
559964 E
4926654 N
Alt. 1086 mètres

- Les coordonnées de la grotte du Pré de Neyrac sont :

Projection : UTM
Système géodésique : WGS84
Fuseau : 31
Zone : T
560242 E
4924729 N
Alt. 1010 mètres

- Les coordonnées de la résurgence du Pré de Neyrac sont :

Projection : UTM
Système géodésique : WGS84
Fuseau : 31
Zone : T
560312 E
4924686 N
Alt. 1010 mètres

- Les coordonnées de la radiolocalisation au point 1, de la cheminée avant le siphon sont :

Projection : UTM
Système géodésique : WGS84
Fuseau : 31
Zone : T
559789 E
4924824 N
Alt. 1040 mètres

Le recouvrement est de 46 mètres. L'altitude de la balise à la cheminée est de 994 mètres (1040 m – 46 m).

- Les coordonnées de la radiolocalisation au point 2, de la galerie fossile passant au dessus du siphon sont :

Projection : UTM
Système géodésique : WGS84
Fuseau : 31
Zone : T
559736 E
4924796 N
Alt. 1072 mètres

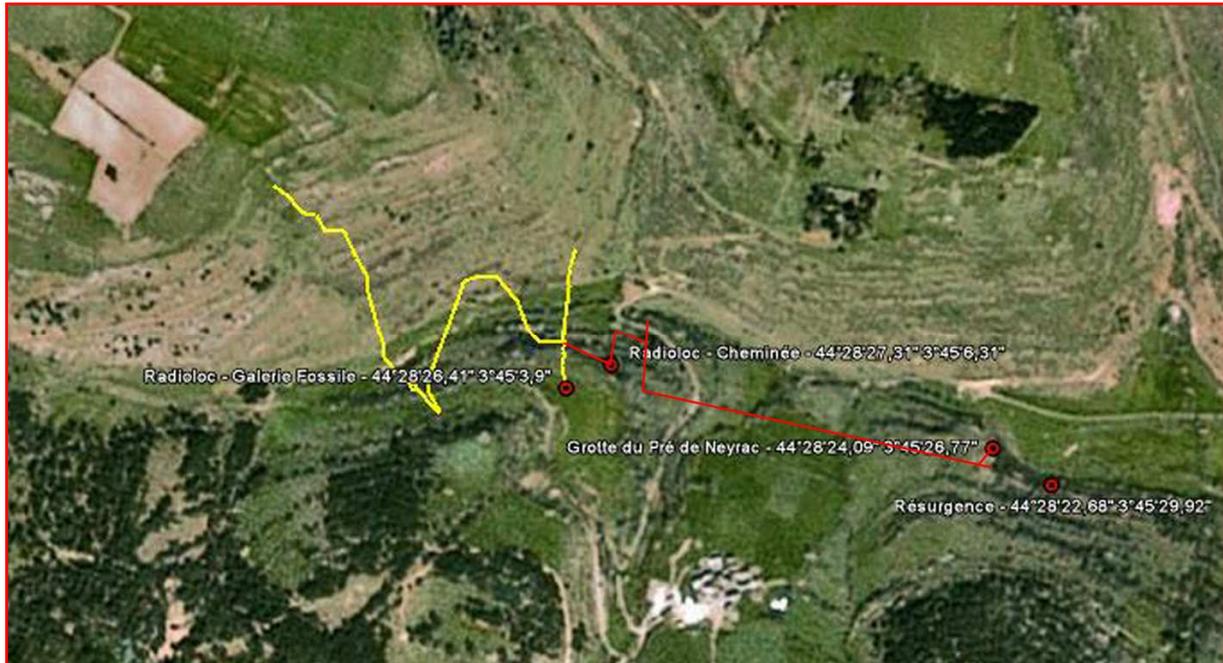
Le recouvrement est de 46 mètres. L'altitude de la balise dans la galerie fossile est de 1026 mètres (1072 m – 46 m).

Ce point, à l'altitude de 1026 mètres, correspond au point auquel la balise était accrochée. Ce point est donc particulièrement important puisque c'est lui qui va servir à recalibrer la topographie. Il correspond à la station 5111, dernière station marquant le terminus sud de la galerie fossile.

La topo de Jean-Pierre Baudu a été accrochée à la topographie de la galerie fossile à la station 101, station de départ de la galerie fossile.

REPORT DE LA TOPOGRAPHIE SUR GOOGLE EARTH

Les données topographiques et les points de géoréférencement ont été entrés dans Auriga, le logiciel de topographie développé par Luc Le Blanc. Un export en KML permet d'afficher sur Google Earth la synthèse topographique :



Légende :

En trait jaune, la topographie des amonts relevée la samedi 27 juin 2009.

En trait rouge, le tracé de la topographie de la partie exondée de la grotte.

Les points rouges, les points de géoréférencement relevé au GPS et à l'aide de la balise de radiolocalisation.

CONCLUSIONS

Une étude de la zone étudiée permet de tirer des conclusions intéressantes :

- La galerie derrière les siphon ne part pas comme on aurait pu le supposer dans l'axe de la vallée sèche de Neyrac mais passe en dessous et se développe au dépend d'un petit talweg affluent en rive gauche.
- La galerie fossile se développe selon un axe Nord-Sud. Si l'extrémité sud se pince et devient impénétrable, la galerie se dirigeant vers le nord suit également un autre petit talweg affluent en rive gauche de la vallée sèche principale.
- Une prospection dans ces deux talwegs pourrait révéler des indices karstiques intéressants.
- D'autres séances de radiolocalisation derrière les siphons permettraient également de mesurer le recouvrement et de recalculer la topographie. Il pourrait être envisageable de forer et d'ouvrir une entrée artificielle pour faciliter les futures explorations par des spéléologues non plongeurs.

ANNEXE

Le tableau suivant récapitule les coordonnées des différents points caractéristiques du réseau :

Désignation	Coordonnées UTM – WGS84	Coordonnées d'm's'' – WGS84	Observations
Cheminée Point 1 de radiolocalisation	31 T 559789 E 4924824 N Alt. en surface : 1040 m Alt. dans la grotte : 994 m	N 44°28' 27,31" E 3°45' 6,31" Alt. en surface : 1040 m Alt. dans la grotte : 994 m	Le recouvrement est de 46 mètres.
Galerie fossile Point 2 de radiolocalisation	31 T 559736 E 4924796 N Alt. en surface : 1072 m Alt. dans la grotte : 1026 m	N 44°28' 26,41" E 3°45' 3,90" Alt. en surface : 1072 m Alt. dans la grotte : 1026 m	Ce point correspond à la station topo 5111, dernière station de la branche sud de la galerie fossile. Le recouvrement est de 46 mètres. Le point est situé dans le champ de Raymond.
Entrée de la grotte du Pré de Neyrac	31 T 560242 E 4924729 N Alt. : 1010 m	N 44°28' 24,09" E 3°45' 26,77" Alt. : 1010 m	Précision de positionnement : 3 m
Résurgence du Pré de Neyrac	31 T 560312 E 4924686 N Alt. : 1010 m	N 44°28' 22,68" E 3°45' 29,92" Alt. : 1010 m	Précision de positionnement : 3 m
Pont du Bleymard passant au dessus du Lot	31 T 559964 E 4926654 N Alt. : 1086 m	N 44°29' 26,56" E 3°45' 14,99" Alt. : 1086 m	Précision de positionnement : 3 m

Voir le fichier KML joint pour un report sur Google Earth :
Report Grotte Pré de Neyrac sur Google Earth.kml

--

Compte-rendu établi par Daniel Chailloux, le 29 juin 2009