



Noelle ANTOINE - Pascal CUXAC  
David PARROT - Pierre REVOL

Adresse de correspondance :

37 Avenue du Général De Gaulle

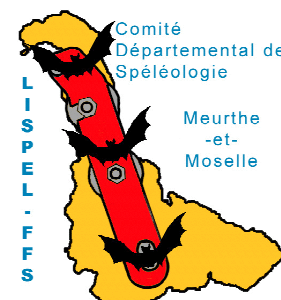
54280 SEICHAMPS

Tél. : 06 14 21 58 31

Mél : speleodrome54@free.fr

# Etude hydrogéologique et pluridisciplinaire du Spéléodrome de Nancy - Clairlieu

## Bilan et perspectives janvier 2007



**Le Spéléodrome de Nancy** est une **galerie de drainage de plus de 6 600 mètres**, creusée dans l'Aalénien sous le plateau de la forêt de Haye, sur la commune de Villers-lés-Nancy (quartier de Clairlieu). Cette galerie permettait l'alimentation en eau de la commune de Nancy.

Les travaux se sont déroulés de 1898 à 1906. En 1932 l'ouvrage est officieusement abandonné, il le sera officiellement en 1973. En 1990, une convention signée entre la LISPEL (LIgue SPElérologique Lorraine dépendant de la Fédération Française de Spéléologie) et le district de l'agglomération nancéienne, permet la réalisation de travaux de dépollution et de sécurisation de l'ouvrage et autorise l'accès aux spéléologues fédérés.

## Les objectifs

Le première motivation de cette opération est la recherche de la connaissance la plus complète possible de l'hydrologie de la zone drainée par l'ouvrage et par-delà, approfondir la connaissance du fonctionnement du système karstique des plateaux du Bajocien lorrain, à l'aide et compte tenu des perturbations causées par le drainage minier. Nous comptons :

- apporter des précisions sur la structure géologique : à l'échelle de l'ouvrage peut-on déterminer si nous sommes en présence d'une structure monoclinale ou non ? peut-on mesurer des failles et notamment la "faille de Clairlieu" ? quel est le réseau de fractures recoupé par l'ouvrage ? *Les premières observations semblent indiquer que la structure géologique locale est plus complexe que les documents disponibles ne semblent l'indiquer.*
- apporter des informations sur le drainage de l'eau et la nappe phréatique du Bajocien en cet endroit. A-t-on une nappe phréatique « simple » au-dessus de la galerie, ou bien les écoulements sont-ils plus complexes ? *Là également, les premières observations indiquent des circulations complexes, avec une nappe interstitielle à vidange lente et des circulations plus rapides, ainsi que des modifications de la dynamique en fonction du contexte hydrologique saisonnier.*
- La création d'une "infrastructure" autour de ce projet peut également lui permettre de servir de base pour un développement des activités "spéléo - scientifiques" en Lorraine, dans le cadre de la LISPEL. L'organisation des "Journées Spéléo-Scientifiques du Grand Est" en octobre 2006 à Clairlieu fut la première manifestation de cette extension de ces études menées dans le Spéléodrome.

# Les actions

Notre projet comportait plusieurs facettes :

- *recherches et études* des archives historiques (rapports, plans, coupes, photos etc).
- *réalisation d'une topographie* complète et détaillée de l'ouvrage. Elle a été réalisée en 2D et 3D, à l'aide du logiciel Toporobot, et sera complétée par des photos et diverses observations.
- *observations géologiques* : relevés des terrains visibles dans les galeries et relevés en surface. Mesures des différents plans de discontinuités observés (failles, diaclases).
- *relevés hydrologiques* : mesures des débits en différents points (au sol de la galerie en différents endroits, sur des arrivées ponctuelles), sur une grande période de temps d'au moins un an.
- *analyses météorologiques* : corrélation des données obtenues avec les données pluviométriques sur la même période.
- *analyses chimiques* : analyse de la composition des eaux en plusieurs points de la galerie et à des temps différents.

Toutes ces actions ont été entreprises, et nous disposons aujourd'hui de données de débits sur le drain principal depuis novembre 2005, sur l'arrivée haute du puits de Clairlieu depuis août 2006, de la pluviométrie locale (pluviomètre installé chez Pascal Admant depuis février 2006).

Les mesures des arrivées d'eau de la galerie située à mi-hauteur du puits de Clairlieu ont pu être réalisées par l'installation, au cours de l'été, d'un second limnigraphe au pied du puits, après la réalisation d'un bassin en maçonnerie pour permettre les mesures.

Au cours de l'année 2006, une **soixantaine de sorties** ont été consacrées à ce projet, pour les relevés des enregistrements, les relevés des caractéristiques chimiques de l'eau, mais également pour l'installation du second limnigraphe, pour des relevés de la fracturation et plus généralement géologiques, pour l'étude du concrétionnement, l'observation de la faune...

# Avancement des travaux au début 2007

Actuellement, nous avons réalisé :

- La **topographie complète** de la galerie principale et de ses annexes sous la logiciel Toporobot (plus de 6700 m). Une étude précise des pentes de la galerie a été entreprise, à l'aide d'un niveau laser.
- Des **enregistrements limnigraphiques en continu au niveau du puits de Clairlieu depuis juin 2005**. La première installation du limnigraphe en juin 2005 a été suivie en octobre par une seconde, avec l'installation d'un seuil permettant d'obtenir une meilleure précision dans l'évaluation des débits et leur variations.
- Des **enregistrements limnigraphiques en continu des arrivées d'eau à mi-hauteur du puits de Clairlieu depuis août 2006**. Ces mesures à un niveau au fonctionnement karstique vont permettre d'affiner l'approche de l'hydrologie du massif.
- Des **mesures de débit d'arrivées d'eau ponctuelles** (issues de la fissuration naturelle et de forages), et mesures de débit dans la galerie à l'amont et à l'aval de la station de mesure permanente.
- Une **campagne d'analyses d'eaux** en collaboration avec le Lycée Claude Daunot de Nancy a été réalisée. D'une façon générale, des mesures hebdomadaires de pH, conductivité, température ont été réalisées sur les deux arrivées d'eau principales.
- Des **mesures mensuelles** de pH, conductivité, température ont été réalisées sur des arrivées d'eau ponctuelles dans la galerie. Un profil des caractéristiques physico-chimiques des arrivées d'eau sur presque toute la galerie a également été faite, au cours de la même sortie, afin d'apprécier les caractéristiques des différentes masses d'eau qui contribuent à l'alimentation de la galerie.
- Le **recueil d'éléments concrétionnés, sur lesquels ont été réalisés des coupes polies et des lames minces** ont permis d'aborder l'évolution du concrétionnement sur les quelques 100 années d'existence de cet ouvrage. Cette approche a permis des observations particulières qui nous poussent à la poursuivre, d'une part dans le but d'améliorer la connaissance de l'hydraulique du système au cours du temps, d'autre part pour éventuellement tenter une approche d'une corrélation entre les variations climatiques et leur éventuel enregistrement au niveau de certaines concrétions. Pour améliorer cette approche,

- Des **relevés géologiques** et en particulier de la fracturation destinés à mieux établir les caractéristiques structurales du massif traversé.
- Des **prélèvements de la faune** ont été réalisés, afin de déterminer avec précision les espèces rencontrées (Niphargus, Caecosphaeroma), auprès de spécialistes.
- De **nombreuses photographies** illustrant les différentes parties de la galerie, les concrétions, les arrivées d'eau, quelques fossiles.

### En prévision

- ... poursuite des opérations engagées :
  - mesures de débits,
  - étude des corrélations avec les pluies afin d'obtenir un modèle de fonctionnement de la nappe du Bajocien calcaire
  - relevés géologiques pour obtenir une cartographie structurale "3D" du massif calcaire
- Réalisation de lames minces, en particulier de concrétions, dans le but d'analyser les relations concrétionnement / climatologie
- Etude de la faune invertébrée

Nous recherchons également des informations qui existent vraisemblablement, en raison de l'existence des nombreuses mines lorraines, sur l'hydrodynamique des systèmes particuliers constitués par le drainage de la nappe du Bajocien par les galeries d'exploitation de la Minette.

## L'équipe

Noelle ANTOINE - topographie - historique et archives  
Pascal CUXAC - géologie - hydraulique - spéléothèmes - météorologie  
David PARROT - topographie - mesures - analyses  
Pierre REVOL - géologie - hydrogéologie

Pascal ADMANT - météorologie  
Daniel PREVOT - biopéléologie  
Pascal OULNE - aspects miniers

## Les partenaires

### USAN



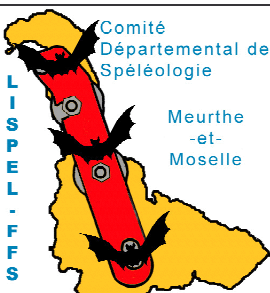
USAN, cité des Sports de Nancy-Thermal  
6 avenue Hypolyte Maringer, 54000 Nancy

### Fédération Française de Spéléologie



28 rue Delandine 69 002 LYON  
Tél : 04 72 56 09 63 Fax : 04 78 42 15 98

### CDS 54



Comité  
Départemental de  
Spéléologie  
Meurthe  
-et-  
Moselle  
L I S P E L F F S

17, rue de l'Ermitage - 54600 Villers-lès-Nancy  
Tél./Fax: 03.83.90.30.25 cds54@ffspeleo.fr

### Commune de Villers les Nancy



Mairie  
4 bd Aiguillettes 54600 VILLERS LES NANCY  
Tél.: 03 83 92 12 12 Fax : 03 83 92 12 00

### LISPEL



Maison Régionale des Sports de Lorraine  
13, rue Jean Moulin / 54510 TOMBLAINE

### Nature et Découvertes



Nature  
& Découvertes  
Centre commercial St Sébastien  
54000 NANCY  
Tél.: 03 83 30 61 21  
Fax : 03 83 35 31 21

### Services techniques de la CUGN

Centre technique  
Avenue Désiré Masson 54500 VANDOEUVRE  
LES NANCY  
Tél-fax : 03 83 56 22 83

### Cap Environnement



Environnement  
37, avenue du Général de Gaulle 54280 SEICHAMPS  
Tél.: 03 83 20 36 46 Fax : 03 83 20 36 51