

# LA RADIOLOCALISATION SOUTERRAINE

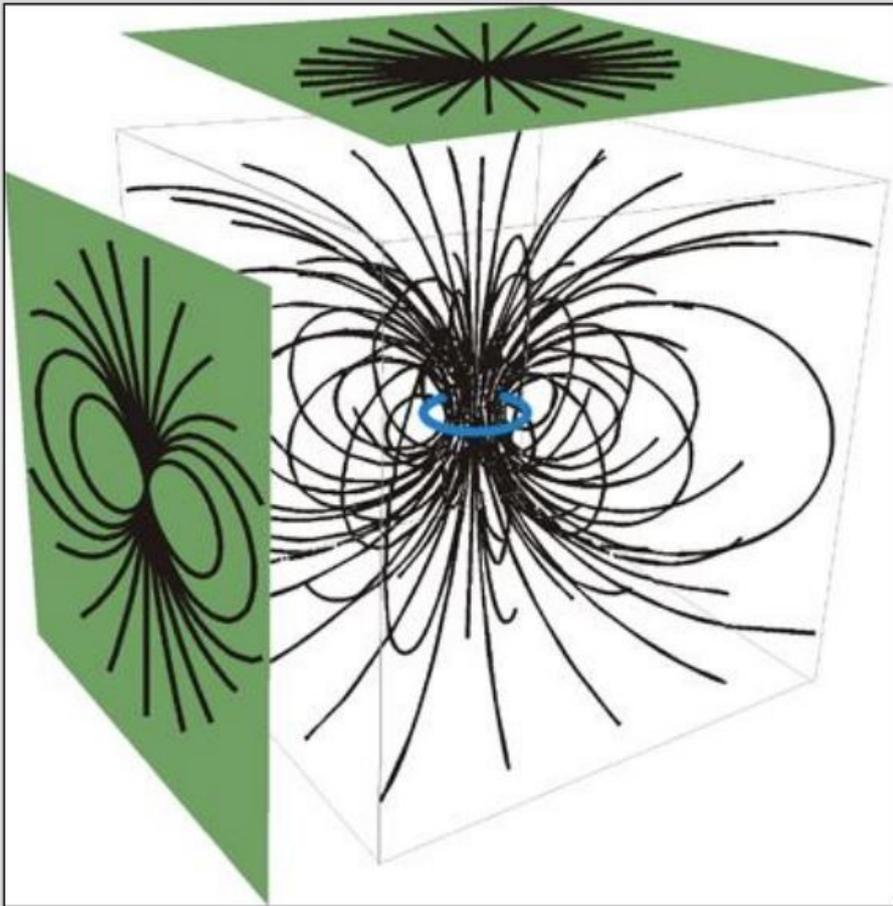


# BUT

Cette technique permet de déterminer précisément la position d'un point souterrain (X, Y, Z) depuis la surface.

Elle nécessite la pose d'un émetteur (balise) au niveau de ce point et l'utilisation d'un appareil adapté (récepteur) en surface

# PRINCIPE

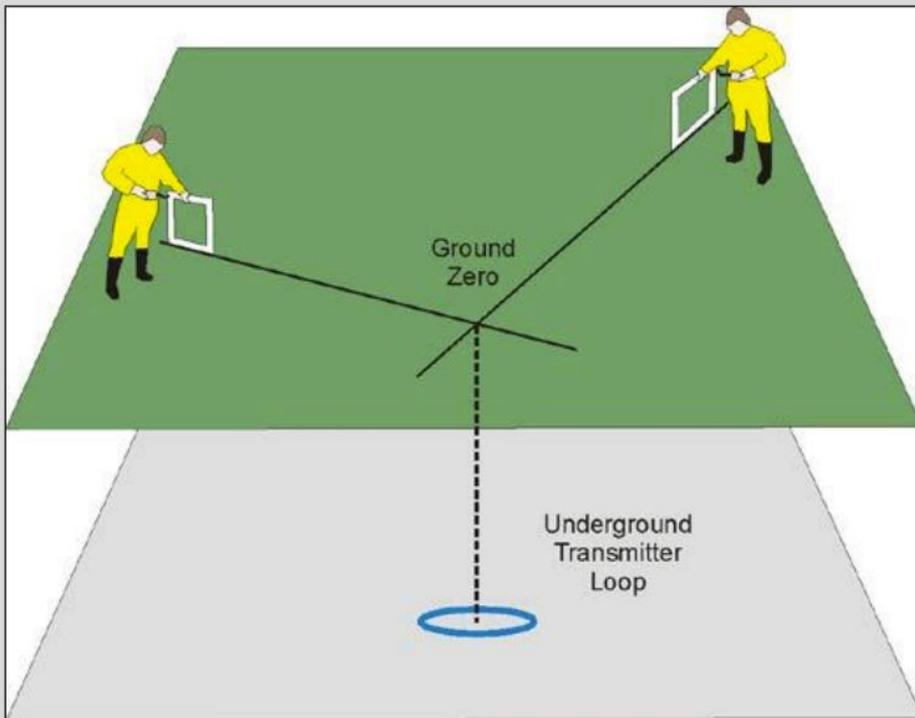


- Dans la cavité :  
La balise émet un champ magnétique.

- **En surface :**

Le point d'émission est repéré par triangulation.

- 

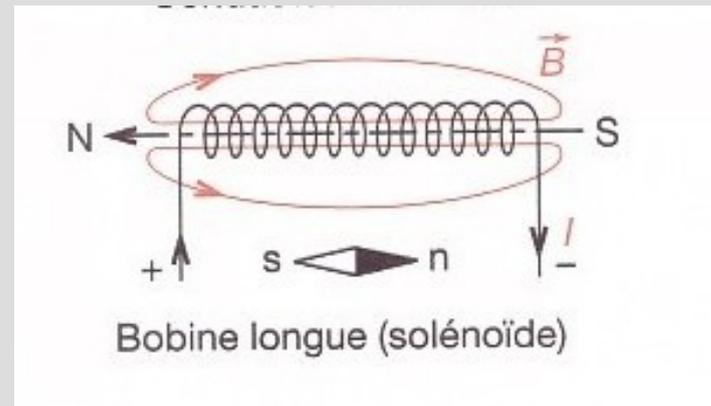
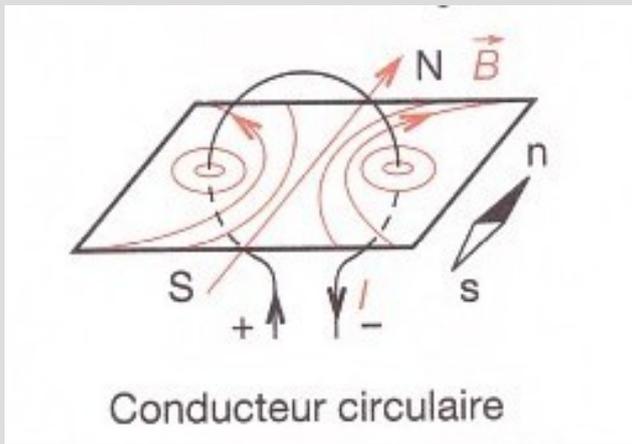


# Applications de la radiolocalisation souterraine

- Cette technique permet de contrôler une topographie.
- de préciser un point dans un objectif de percement d'un nouvel accès, d'un forage ou de relier 2 cavités.
- Elle peut être utilisée dans une galerie noyée.

# Principe de l'émetteur

- Bobine plate à air
- Antenne solénoïde sur ferrite ou autre



Le moment magnétique d'une bobine caractérise l'intensité du champ magnétique qu'elle produit. C'est un vecteur perpendiculaire à la surface de la bobine dont l'expression est donnée par la formule suivante :

$$\mathbf{M} = N \cdot I \cdot \mathbf{S}$$

$\mathbf{M}$  = moment magnétique de la bobine plate en  $A \cdot m^2$

$N$  = nombre de spires de la bobine

$I$  = courant efficace qui passe dans la bobine

$\mathbf{S}$  = surface de la bobine ( $S = \pi R^2$  ;  $R$  est le rayon de la bobine plate)

# Principe du récepteur

- Le variation du flux magnétique détecté en surface induit un courant dans une antenne plate à air. Le signal est filtré et amplifié électroniquement. Il peut être rendu audible dans des écouteurs ou traité numériquement pour analyse plus sophistiquée.

# Les appareils utilisés

- Entre 2000 et 2022 :
- Appareils créés avec Jean Varlet malheureusement décédé.
- Fréquence d'émission :
- 1MHz
- Limité à environ 50m de profondeur



# Systeme actuel, émetteurs

- Systeme développé par l'américain Brian Peace et perfectionné par Daniel Chailloux



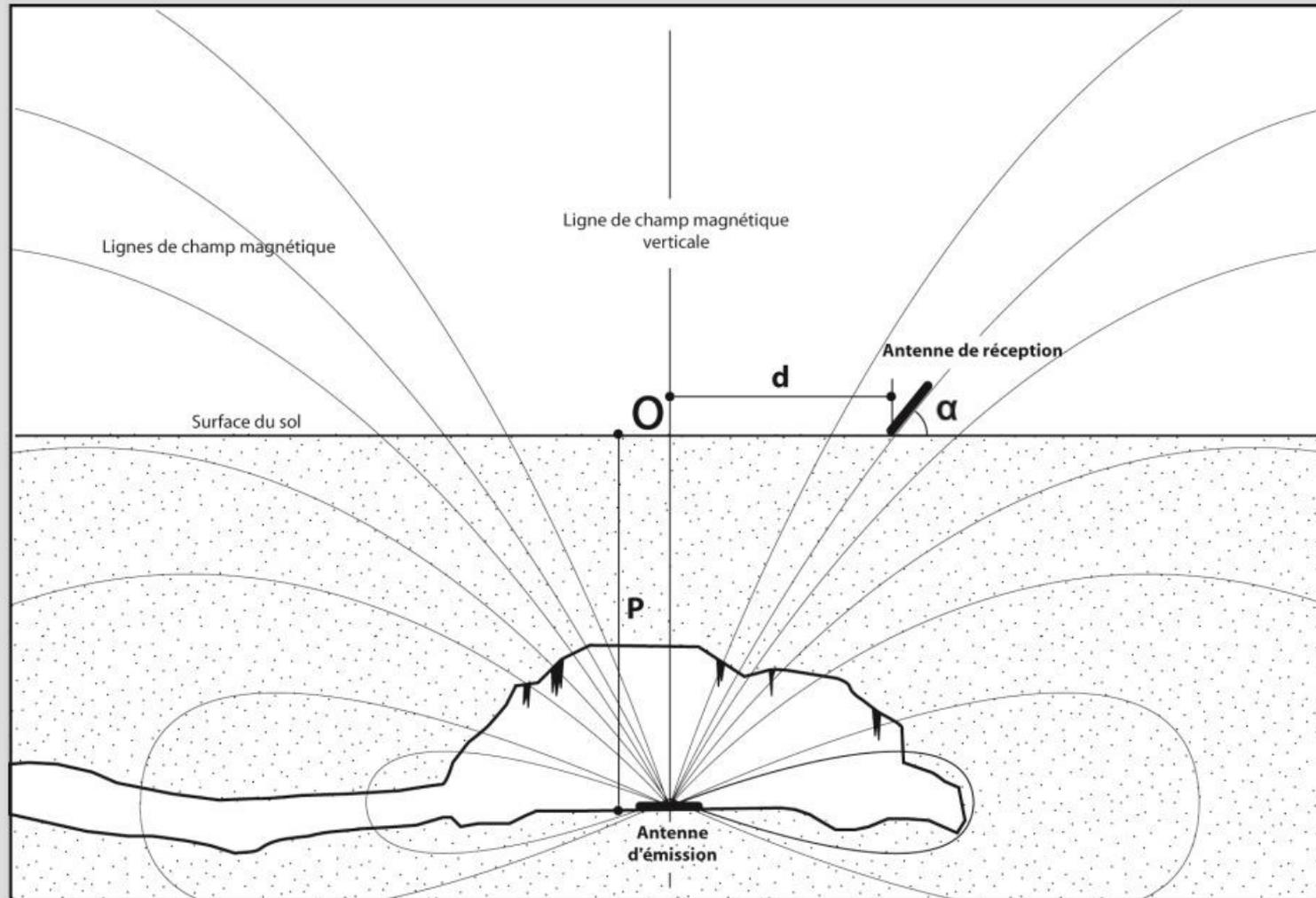
- Fréquence : 3496Hz
- Alimentation : batterie Li-Po 4Ah, 14,8V
- Antenne boucle diamètre 1m
- Poids : 4Kg
- Balise verticale étanche à grande profondeur
- Diamètre : 10cm
- Longueur : 65cm
- Poids : 5,5Kg

# Le récepteur

- Antenne bobinée, 566 spires diamètre 50 cm avec électronique associée (réception, filtrage, amplification)
- Signal audible avec écouteurs
- 
- Montage sur plaque avec niveau et Disto X pour mesure d'inclinaison



# Méthode sur le terrain



# Recherche du signal minimum

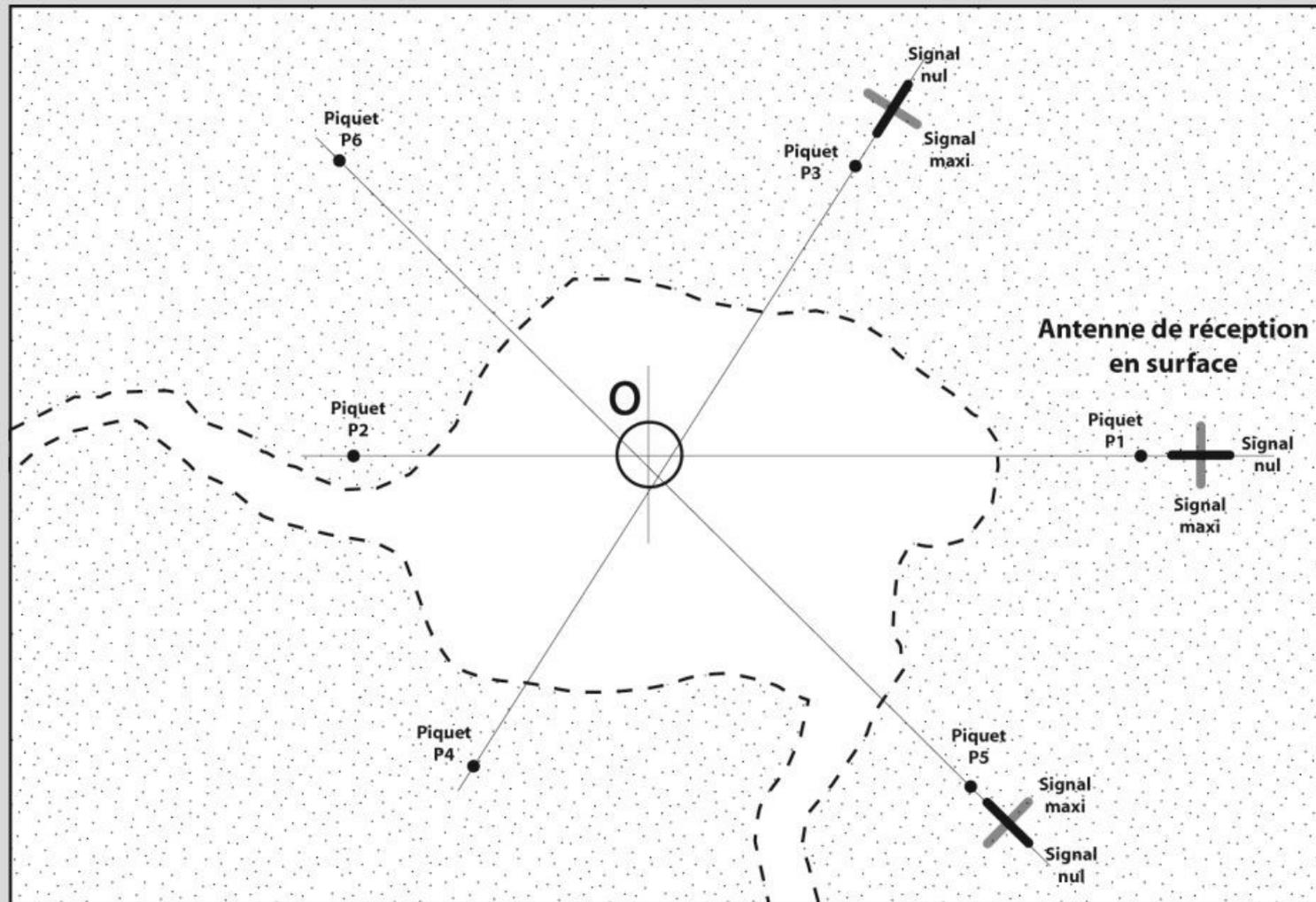
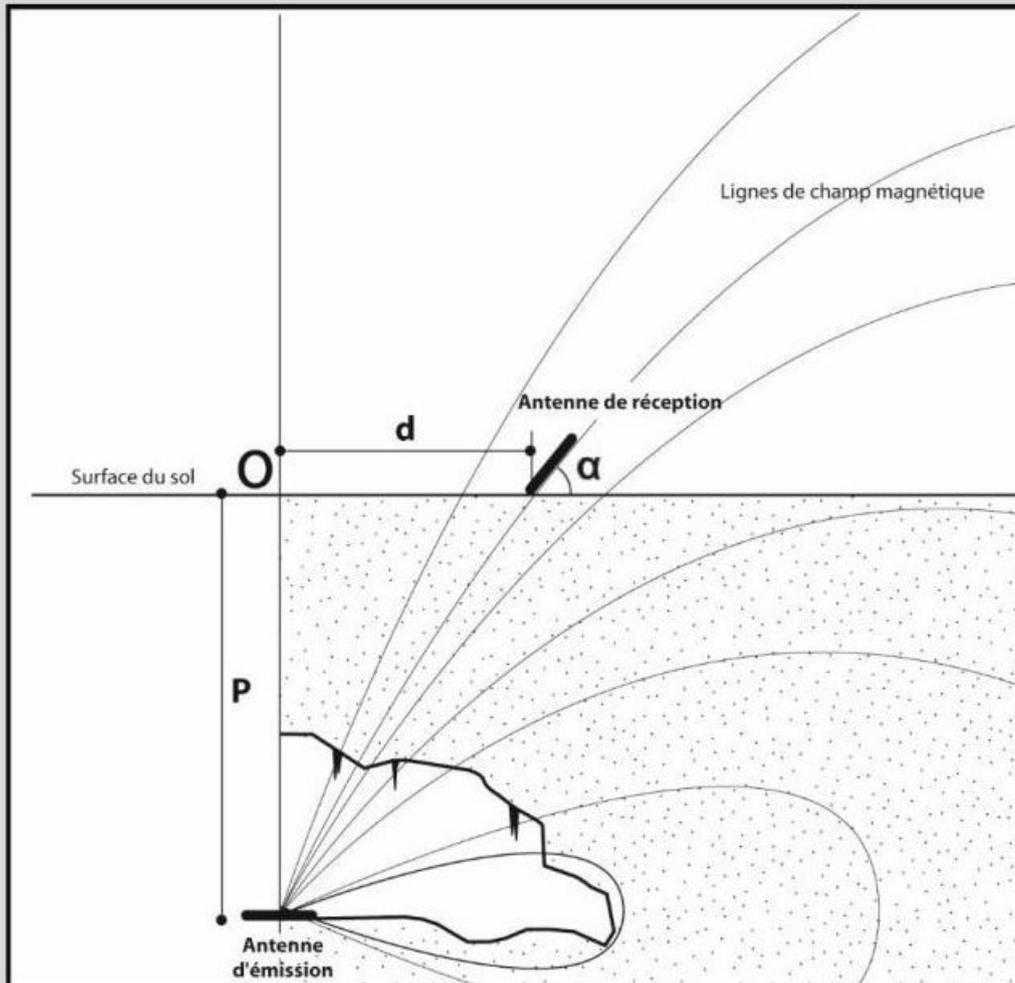




Photo F Jacquier

# Mesure de la profondeur



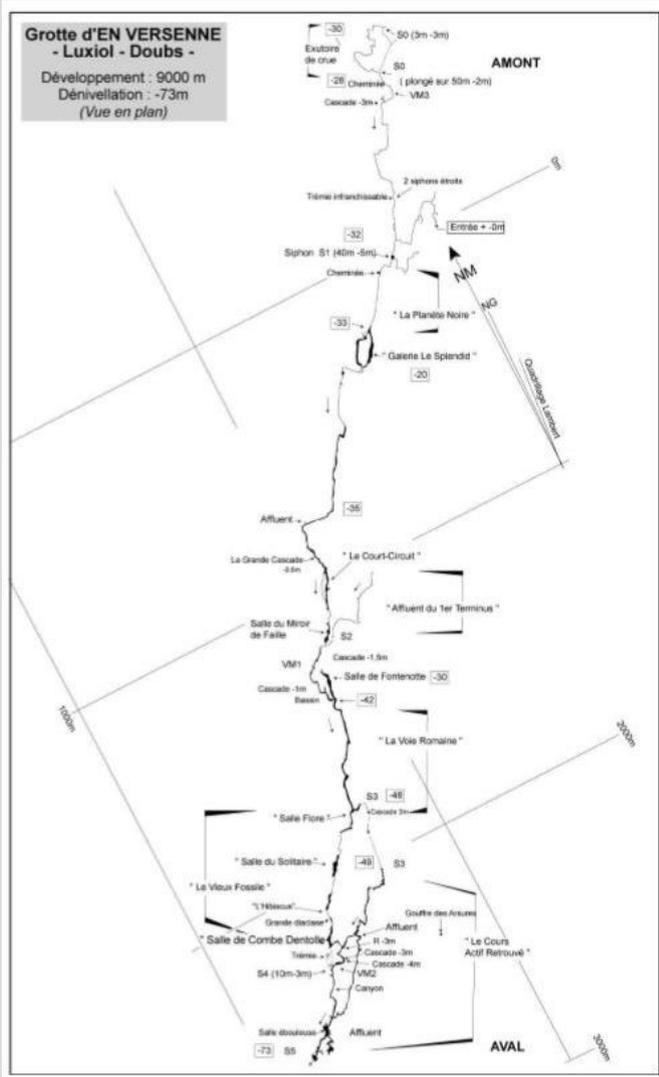
$$P = \frac{2d}{\sqrt{9tg^2 \alpha + 8} - 3tg \alpha}$$

P = k(α) x D		Dizaines de l'angle alpha (α)								
P = profondeur D = distance		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Unités de l'angle alpha (α)	0	0.707	0.852	1.031	1.262	1.576	2.033	2.778	4.239	8.565
	1	0.720	0.868	1.051	1.289	1.614	2.091	2.880	4.468	9.523
	2	0.733	0.884	1.072	1.317	1.653	2.152	2.988	4.722	10.72
	3	0.747	0.901	1.094	1.346	1.694	2.216	3.105	5.006	12.26
	4	0.761	0.918	1.116	1.375	1.736	2.283	3.230	5.325	14.31
	5	0.776	0.936	1.138	1.406	1.781	2.354	3.365	5.686	17.17
	6	0.790	0.954	1.162	1.438	1.827	2.430	3.511	6.098	21.47
	7	0.805	0.973	1.186	1.470	1.875	2.509	3.670	6.573	28.64
	8	0.820	0.992	1.210	1.504	1.925	2.593	3.843	7.127	42.97
	9	0.836	1.011	1.236	1.539	1.978	2.683	4.032	7.781	85.94

Document D Chailloux

**Abaque de profondeur**

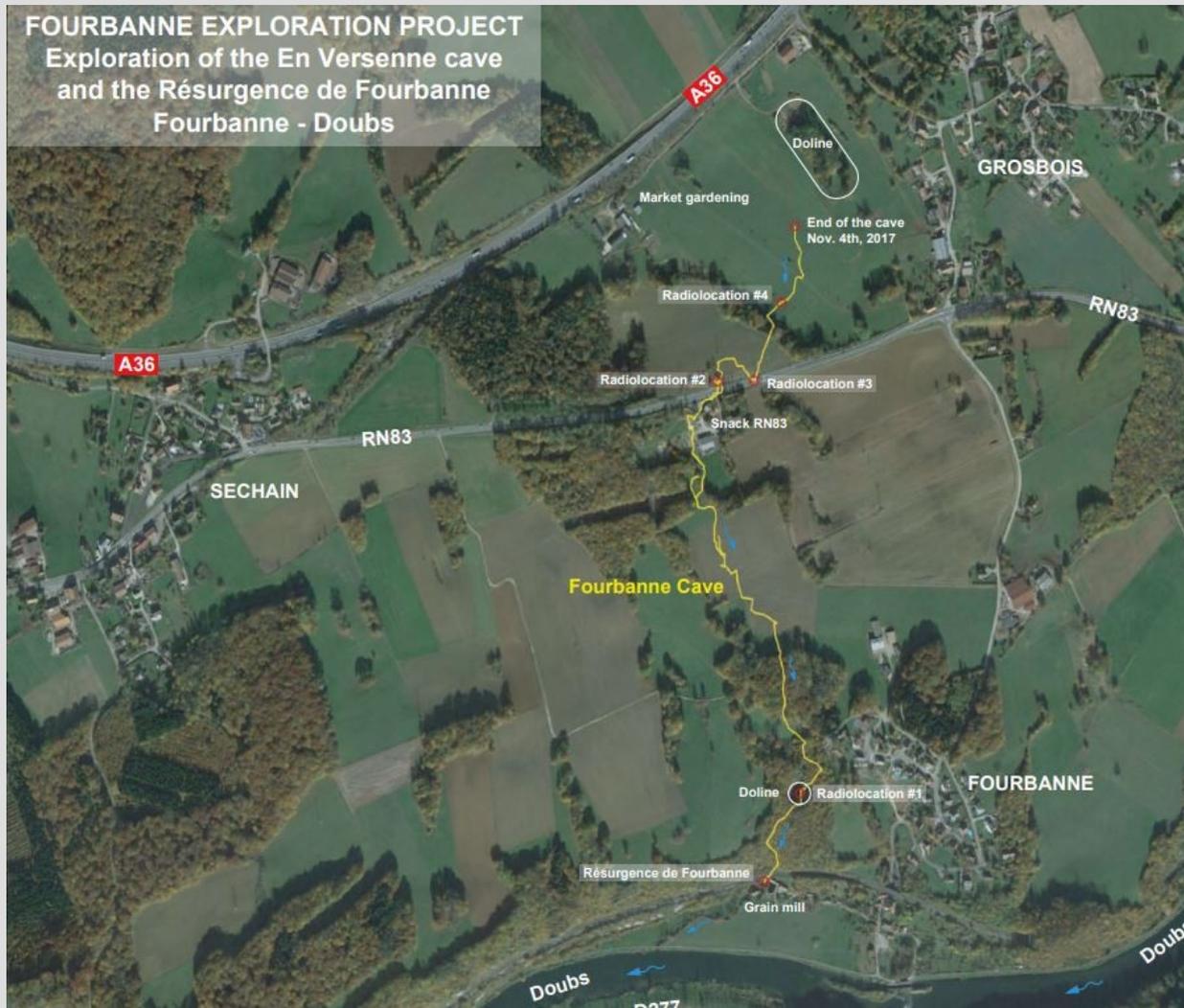
# Quelques réalisations



# Ceci a permis de reprendre les explorations et d'entamer des études scientifiques qui durent encore

- Notamment avec le Laboratoire Chrono-environnement de l'Université de Franche-Comté.
- Thèses de :
- Arnaud Charmoille - 2005
- Cybèle Cholet - 2017
- Anthony Abi Nader - 2023

# Exploration de la source de Fourbanne



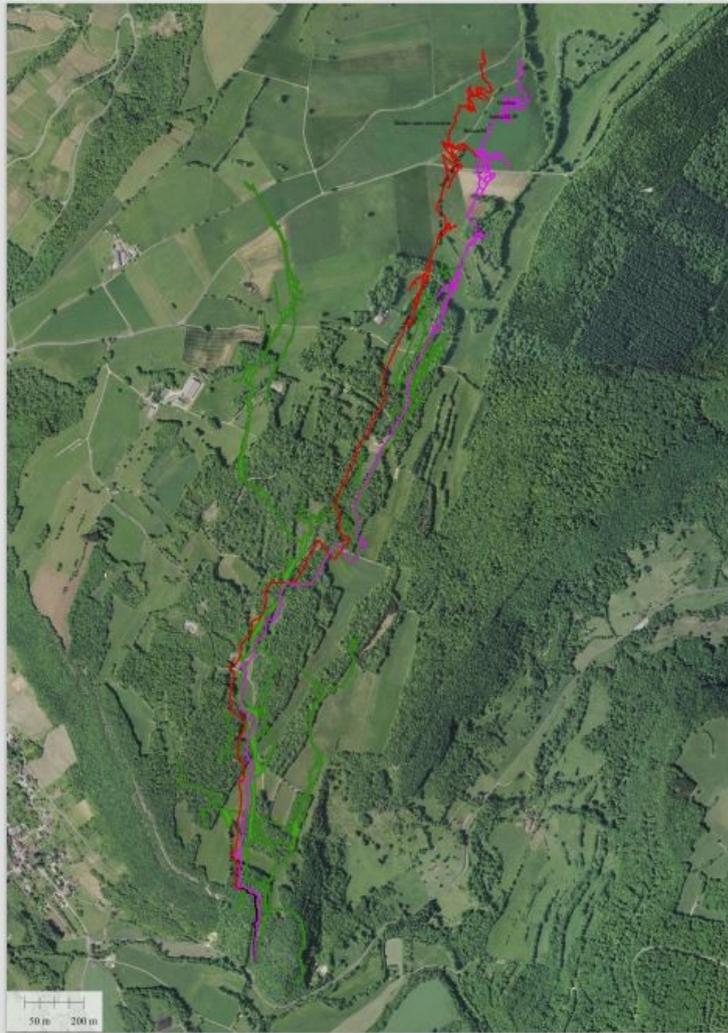
# L'objectif est la jonction entre les parties explorées



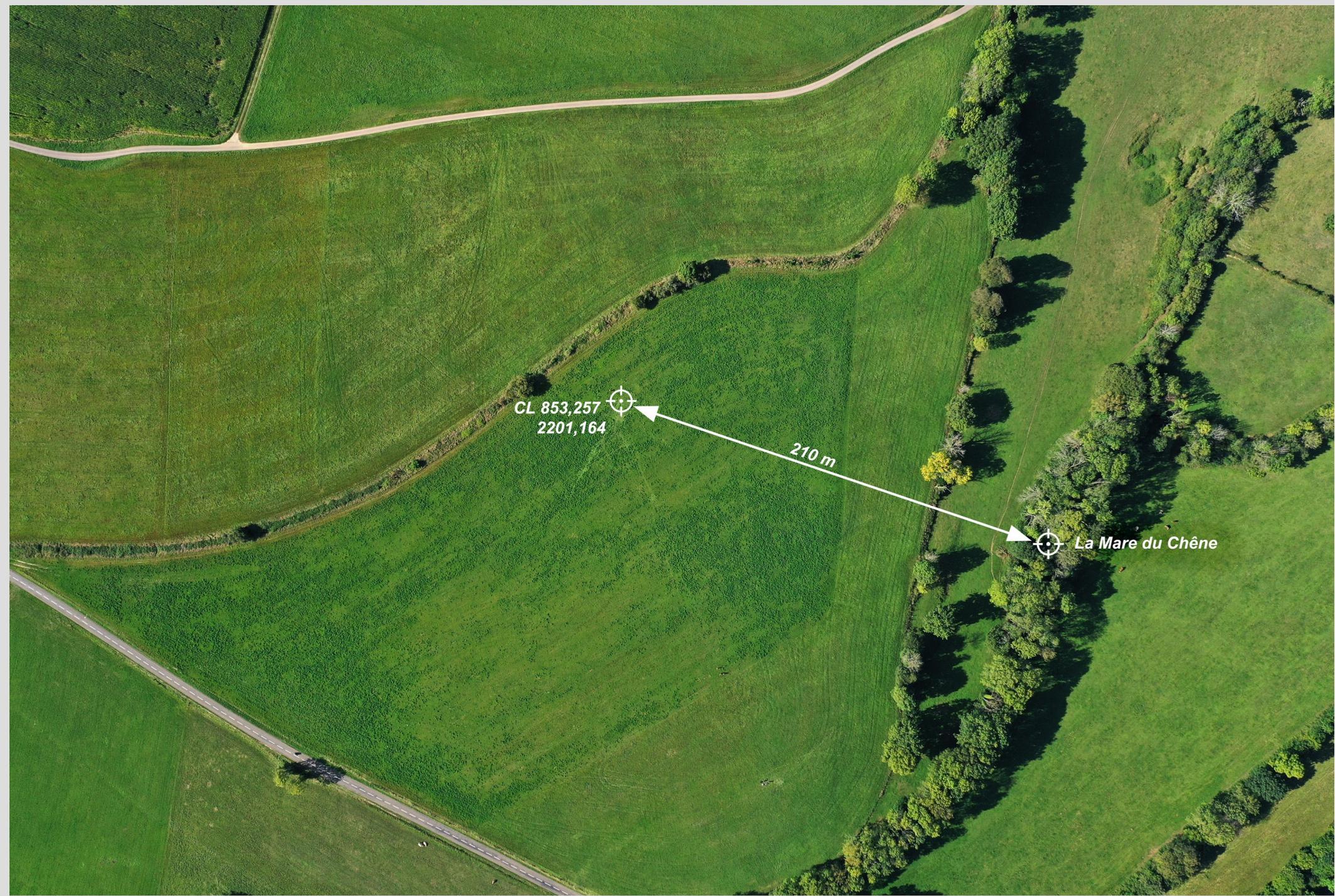
# Un grand nombre d'autres opérations ont été réalisées

- Grotte du Deujeau (70). Percement qui a permis l'exploration de 2km de galeries supplémentaires.
- Réseau de la Font de Lougres. Percement au trou du Pic.
- Forage de 50m à la carrière d'Arcey.
- Grotte des Cavottes et de la Rouffignote (percements)...

# Opération récente : Borne aux Cassots (39)



- Cette cavité est la plus grande du Jura avec plus de 23km.
- La radiolocalisation a permis de préciser la topographie à 3,5km de l'entrée.



Merci de votre attention.

- Denis Motte, GIPEK.