

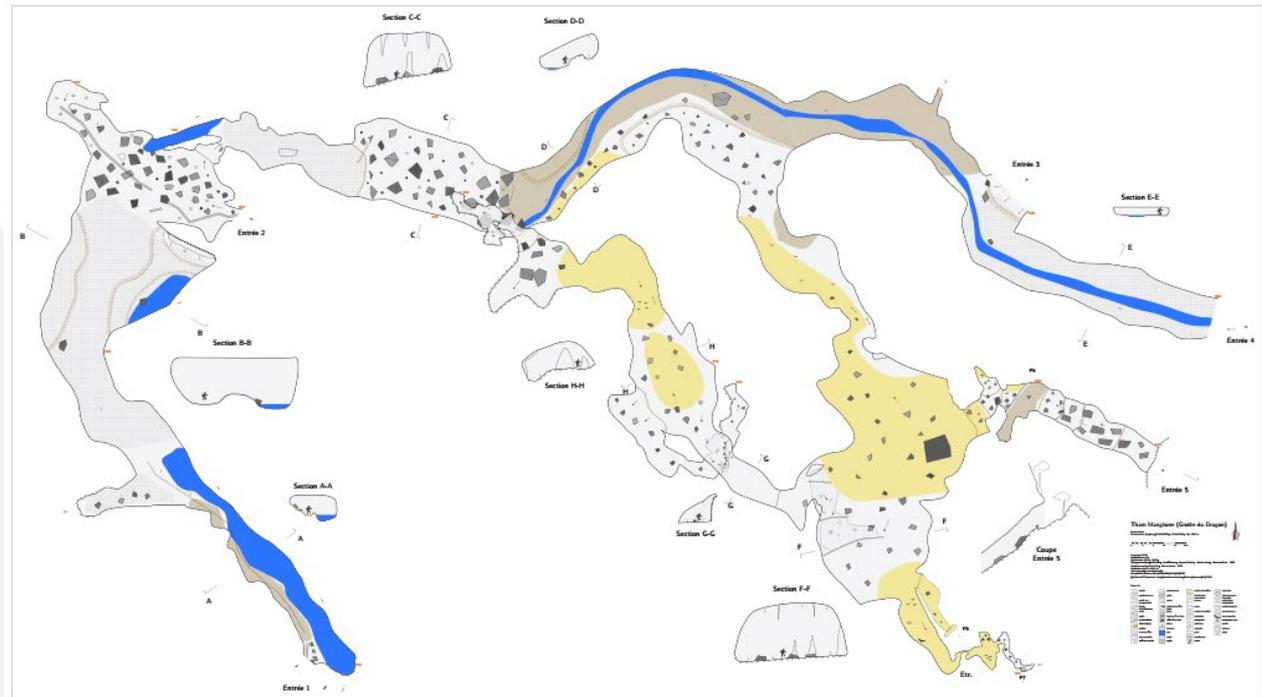
# La topographie spéléo



Alexandre Pont, Fabien Darne, Benoît Urruty, La combe – 17/05/2025

# La topographie spéléo

- ✈ Les notions de base
- ✈ Le distoX
- ✈ Le relevé
- ✈ La calibration
- ✈ Le report
- ✈ Prospectives



## ✦ Le principe général

---

# Définition

**La topographie** (du grec topos, « lieu », et graphein, « dessiner ») est la science qui permet la mesure puis la représentation sur un plan ou une carte des formes et détails visibles sur le terrain, qu'ils soient naturels (notamment le relief et l'hydrographie) ou artificiels (comme les bâtiments, les routes, etc.). Son objectif est de déterminer la position et l'altitude de n'importe quel point situé dans une zone donnée.

La topographie s'appuie sur **la géodésie**, qui s'occupe de la détermination mathématique de la forme de la Terre (forme et dimensions de la Terre, coordonnées géographiques des points, altitudes, déviations de la verticale...).

**La topographie spéléologique** est la description graphique d'une cavité. Elle donne une matérialité à un objet constitué de vide.

A partir des mesures réalisées sous terre, les spéléologues établissent un plan et/ou une coupe (le plus fréquemment) représentant graphiquement les caractéristiques dimensionnelles de la cavité : développement et dénivelé (il y en a d'autres). Sur ces représentations de base peuvent figurer d'autres informations : écoulements d'eau, courants d'air, remplissages, etc.



## ▼ Le principe général

---

# Définition

**La topographie** consiste notamment à définir des points en coordonnées rectangulaires X, Y, Z (plan) à partir de coordonnées polaires (angles horizontaux, verticaux et distances) relevées sur le terrain.

**Une topographie spéléo** est constituée de données numériques et d'informations descriptives. Si les données numériques produites permettent la représentation de l'objet grotte dans l'espace, l'information est enrichie par le dessin, la légende et les différentes formes de représentation. Il ne peut y avoir les unes sans les autres.

D'où le soin apporté lors des mesures et de la prise de notes car ce qui n'est pas fait et observé sous terre au moment de la topo ne sera peut-être, sans doute, jamais refait ; l'information est perdue.



## Le principe général

---

## A quoi ça sert ?

### Exploration

Orientation, obstacles, préparation, sécurité  
sécurité dans les réseaux complexes...



### Science

Karstologie, hydrogéologie, archéologie,  
paléontologie...

### Préservation, présentation

Protection et valorisation du patrimoine  
souterrain...



### Technique

En lien avec les travaux publics, tunnels,  
captages...

**Liste non exhaustive...**

## Le principe général

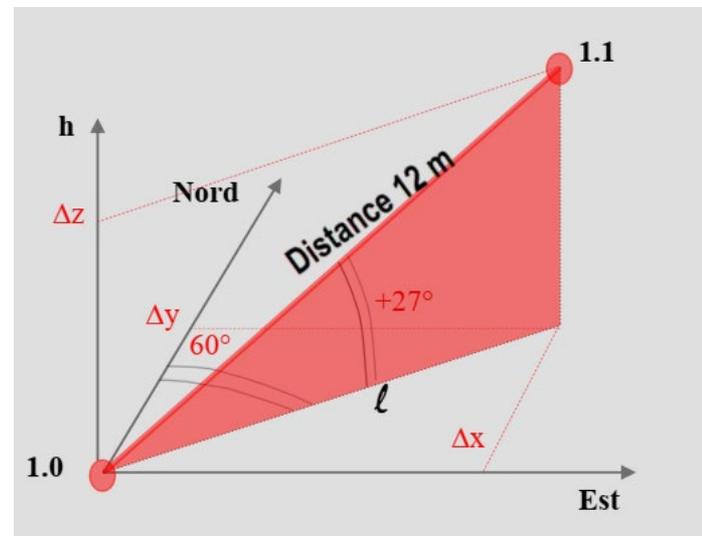
Mesurer la direction, la pente et la distance entre 2 stations,

Calculer les coordonnées de la station d'arrivée d'après la station de départ

A savoir :

- Les erreurs systématiques s'ajoutent
- Les erreurs aléatoires s'annulent

## Les notions de base



## ✓ Le levé

# Les notions de base

Il faut trois mesures : longueur (distance), azimut (direction) et pente pour situer un point (on dira station) dans l'espace par rapport à un point précédent.

Les longueurs sont données en mètres, les azimut (angle de la visée par rapport au nord magnétique) et les pentes (angle de la visée par rapport à la verticale ou l'horizontale) sont données en degrés ou en grades.

- **Les outils de mesure de longueur** : estimation, pas, ficelle métrée, compteur à fil perdu, décamètre, télémètre laser...
- **Les outils de mesure d'azimut** : boussole, compas, magnétomètre...
- **Les outils de mesure de la pente** : rapporteur, clisimètre, inclinomètre...

Ces mesures sont complétées par d'autres mesures qui permettront de représenter les parois autour de la station : largeur à droite, largeur à gauche, haut, bas voire une grande quantité de données rayonnant autour de la station.

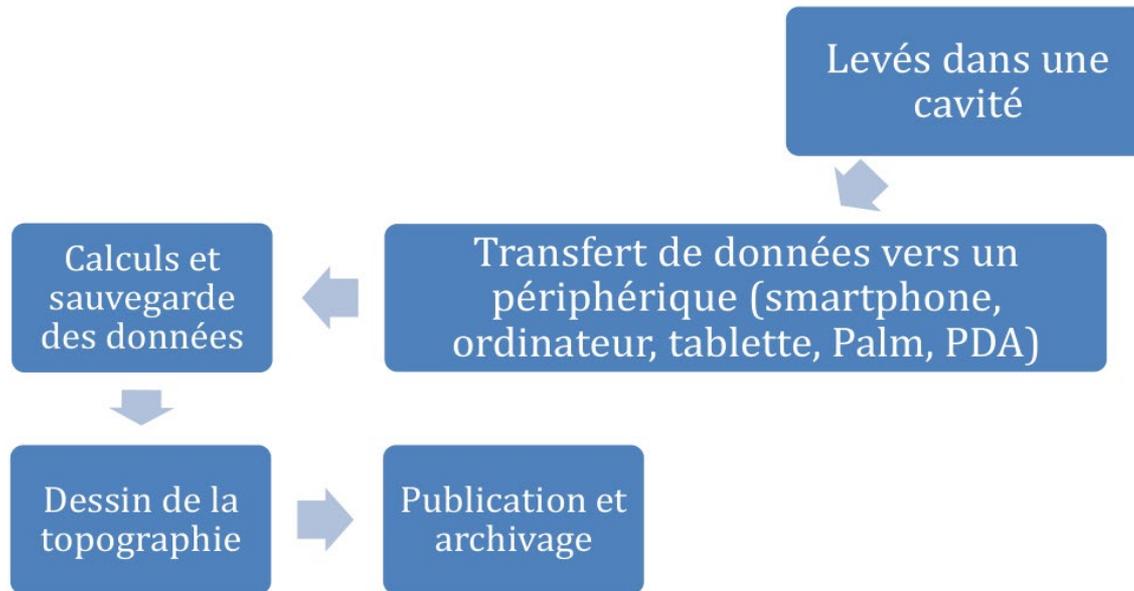
Pour dessiner la grotte et noter les données il faut un carnet, un assistant électronique ou smartphone avec application dédiée, une tablette, etc.

Après saisie, calcul et report la grotte pourra être représentée graphiquement en plan, coupe, vue 3D, à différentes échelles.

↳ **Les étapes de la topo**

## Les notions de base

### LES ÉTAPES DE LA TOPOGRAPHIE



## Le cheminement, les stations, l'habillage

Choisir (intelligemment) les stations,

Prendre de nombreux habillages

Fermer les boucles quand c'est possible

Le choix (intelligent) des stations :

- Les points remarquables,
- Pas trop loin (< 15m - 20m)

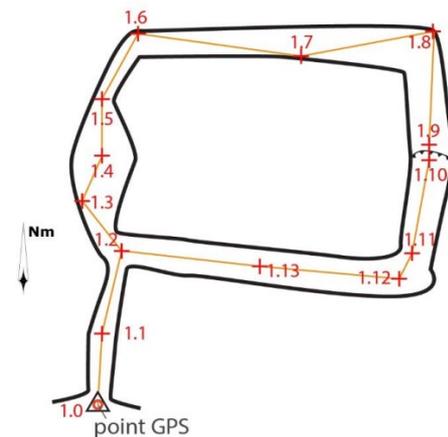
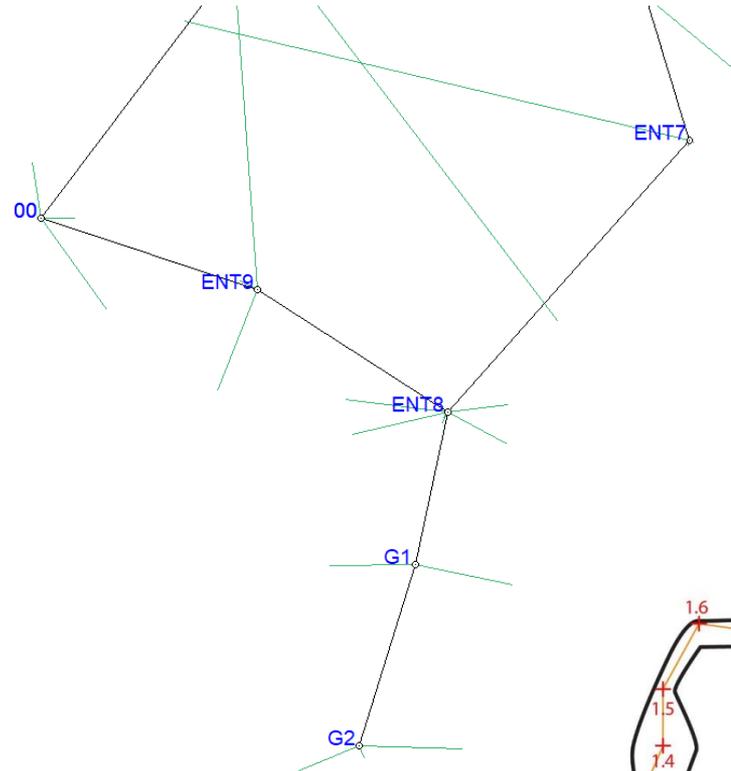
Surtout pas :

- Sur le spéléo
- Sur du métal (spit, broche !)
- Sous une cascade...

La numérotation des stations :

- Unique par séance,
- Unique par topo avec des logiciels comme Vtopo

## Les notions de base

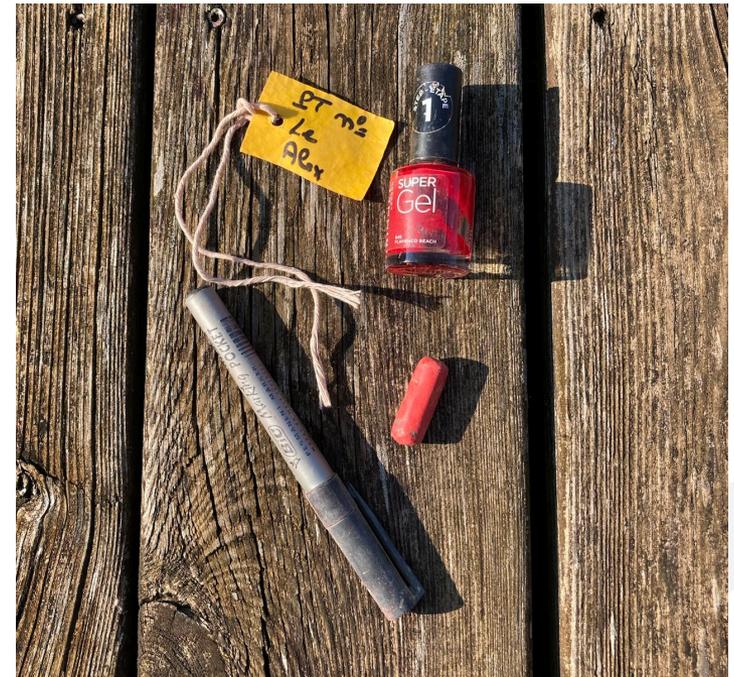


## Le marquage des stations

# Les notions de base

Il est important pour pouvoir compléter le travail de relevé de marquer les stations.

- l'ensemble des stations avec un petit point discret à la craie ou au vernis (pour pouvoir revenir dessus dans la séance...)
- Les stations principales avec une étiquette (pour pouvoir revenir dessus dans 10 jours ou 10 ans !)
- Noter impérativement :
  - Le nom de topographes
  - La date
  - Le numéro de la station
  - Une codification générale sur certains grands réseaux
- Le fixer durablement
- **Noter dans les notes les informations sur le PT topo**



# Les notions de base

Il faut déterminer les coordonnées de l'entrée avec un GPS.

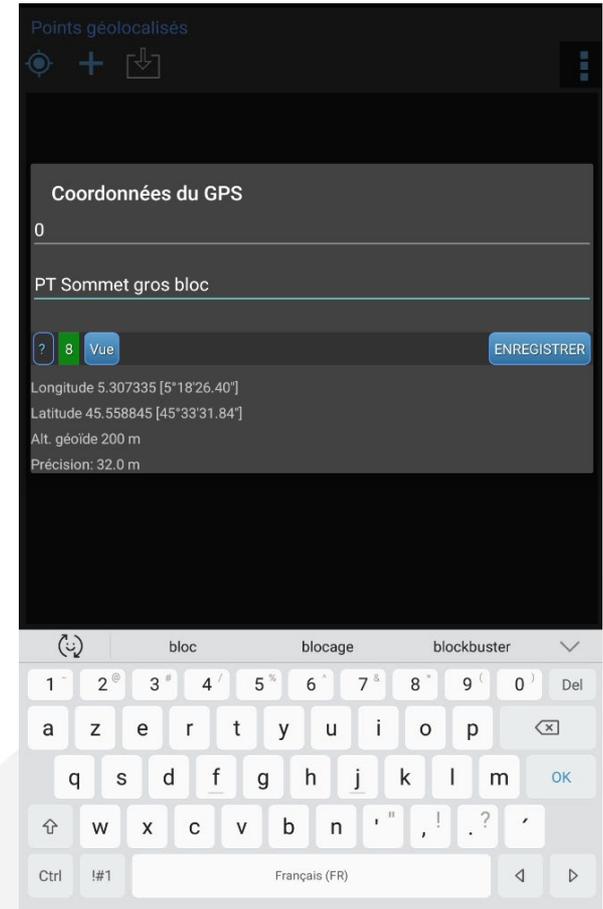
- Avec GPS spécialisé ou un téléphone
- Laisser le GPS en fonctionnement longtemps (la marche d'approche par exemple, > 30 minutes), la qualité de la mesure augmente avec le temps de calcul.
- Privilégier les zones ouvertes pour prendre le point
- Faire de la topo de surface si pas possible

La convention habituelle pour le choix de la station d'entrée est « le point de débordement des eaux »

Noter sur le carnet :

- Le point de mesure précis choisi
- Les coordonnées et le système choisi (Ex. UTM30/WGS84)
- Le nom de l'opérateur
- La date
- Le matériel utilisé
- Enregistrer le point dans le GPS

**Attention aux altitudes** : Doubler et moyenner les altitudes avec un altimètre barométrique



## Présentation



Fédération Française  
de Spéléologie

# Le distoX

C'est un appareil de mesure électronique qui intègre les fonctions nécessaires à la topo :

- Un télémètre laser pour les distances,
- Un capteur de pente
- Un capteur magnétique pour les directions
- Une connexion bluetooth pour échanger les données avec un téléphone

Pour bien mesurer avec un distoX :

- Poser le disto contre une paroi
- Pas de trop grandes mesures ( < 15, 20m)
- **Bien attendre la fin de la mesure 2s** (la fin du bip !)

Avec un disto on a des mesures au centimètre pour la distance et à  $\pm 0,5^\circ$  pour les angles, ce qui est du même ordre de grandeur que les anciennes techniques



## Principales commandes

**MEM** : changer l'unité de distance (m/ft/inch)

**REF** : référence permanente de distance face avant

**CLEAR** : mise hors tension

**MEM + SMART** : changer l'unité d'angle: degré/grade

**MEM + FUNC** : mode silencieux on/off

**REF + MOINS** : bip on/off

**REF + PLUS** : rétroéclairage de l'écran on / off

**REF + FUNC** : réf. distance : arrière boîtier/embout

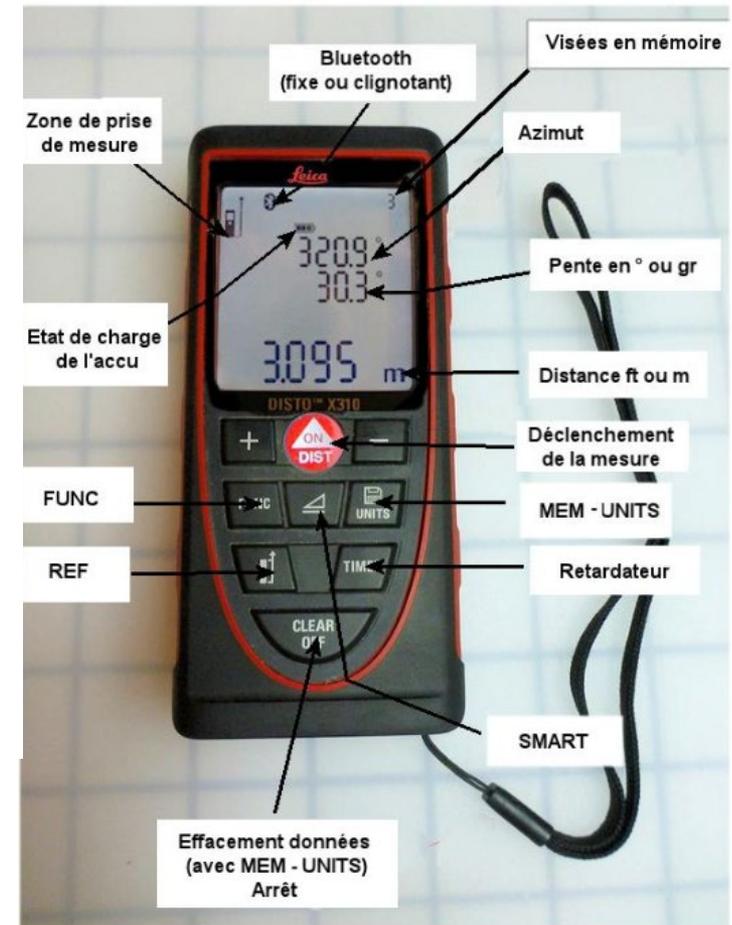
**CLEAR + SMART** : mode calibration on / off

**CLEAR + MEM** : effacement des données non transmises

**CLEAR + FUNC** : Bluetooth on / off

**CLEAR + MOINS** : verrouillage sur DistoX2 éteint

## Le distoX



## Les limites

La mesure électronique de la direction est particulièrement sensible aux perturbations électromagnétiques (bien plus qu'une boussole classique)

Faire la chasse aux perturbateurs :

- Les aimants sous toutes formes
- Les appareils électroniques (appareils photo, téléphone,
- Les lampes Armytek !
- L'acier
- Un courant électrique important
- Liste non exhaustive....

**Attention**, une perturbation trop forte pendant le stockage (même à l'arrêt) décalibre le distoX

- Une alimentation d'ordinateur,
- Un haut-parleur,
- Etc...

## Le distoX





## Exemples de distance d'influence sur la mesure de la direction

# Le distoX

Matériel	100 cm	50 cm	40 cm	30 cm	20 cm	10 cm	5 cm	0 cm
Téléphone allumé (Samsung A21)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	-0,5	-8,2
	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	-0,6	
Tablette allumée (Samsung Tab S8)	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,4	-1,4	-2,2	-7,8
	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,4	207,5	-2,4	
Mini perfo Worx	0,0	1,3	2,7	5,7	14,3	26,6	23,4	
	0,0	1,4	2,7	5,9	104,1	23,9	23,4	
Boucle fermeture acier d'épaulier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Eclairage Proteus allumé	0,0	-0,2	-0,6	0,0	0,1	0,2	0,4	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	
Frontale Nao Petzl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	
Lunettes montant acier léger	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,4	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,5	
Marteau Raumer	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	
	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,5	
Maillon rapide acier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	1,1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	



## TopoDroid-X

Le plus complet des logiciels de relevé fonctionnant avec un distoX. C'est la carnet topo 2,0 du spéléo.

Permet ;

- De récupérer les données du distoX en Bluetooth
- Faire le relevé du dessin
- Calculer les paramètres de calibration du distoX
- Exporter les relevés vers les principaux logiciels de traitement des données

Mais aussi :

- Prendre les coordonnées des entrées
- Voir la 3D de la topo
- Avoir les principales statistiques...
- Travailler votre anglais

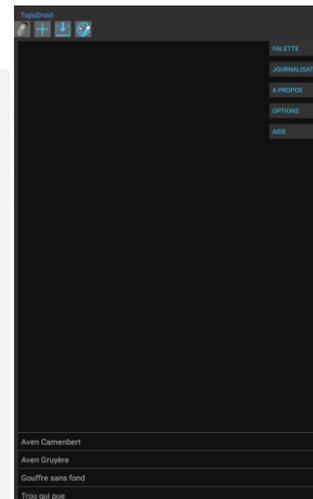
Après installation :

- Répondre aux choix de configuration
- Définir le niveau d'utilisateur (expert minimum)
- Sélectionner le distoX

# Le relevé



# TOPODROID

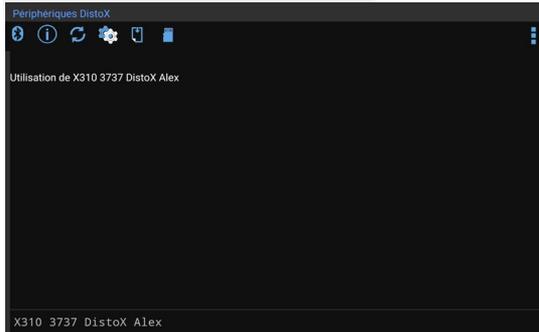




# TopoDroid-X – Connecter le bluetooth

## Le relevé

Dans le menu bluetooth du téléphone connecter votre distoX



Lancer TopoDroid-X

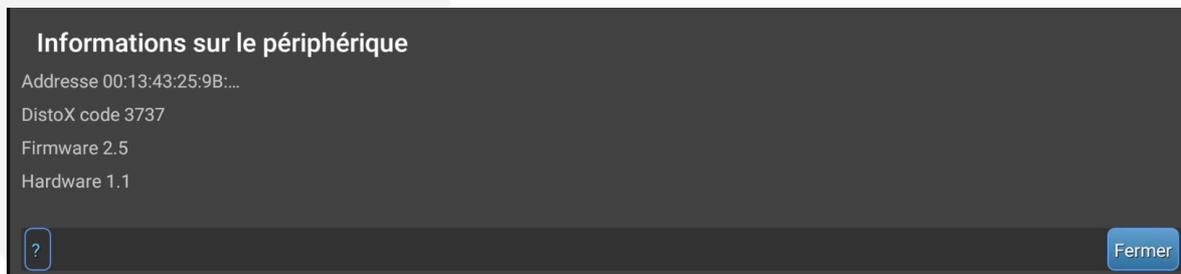


Choisir distoX, Normalement votre distoX apparait en bas

- Cliquer dessus pour le sélectionner
- Cliquer long dessus pour lui donner un « alias »



Lancer « Information » pour vérifier que la communication est bonne !



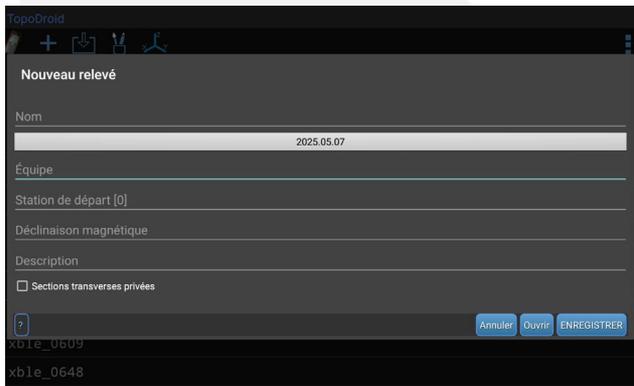
## Le relevé



Lancer + pour créer un nouveau relevé

Lancer TopoDroid-X, renseigner les principales informations :

- **Nom** : Le nom de votre séance topo,
  - il est important d'utiliser un nom clair et sans caractères spéciaux.
  - Ce nom n'est plus modifiable
- **Equipe** : Le nom complet des topographes, le club....
- **Station de départ de votre séance** :
  - C'est le numéro de la première station de topodroid
  - Suivant le logiciels de report changer
- **Déclinaison magnétique** : Suivant le logiciel de report sans utilité
- **Description** : **Important**, saisir les informations utiles pour une bonne gestion de la topo
  - Le nom complet de la grotte, le réseau, ....
  - Le nom complet du point départ, (Départ PTR N° XXX du X/XX/XXX...)
  - La référence du distoX utilisé (DistoX Alex)



## TopoDroid-X – Faire des mesures

# Le relevé

Faire les mesures avec le disto

- Les visées d'habillage (soyons généreux !)
- Les visées de station sont triplées



Télécharger les données

- **Vérifier** la bonne détection de la station
- Renommer si nécessaire
- Ajouter un maximum de commentaires !

The screenshot shows the 'Seance\_tests' screen in the TopoDroid-X application. The interface includes a toolbar with icons for downloading, Bluetooth, menu, zoom, copy, add, orientation, and search. Below the toolbar is a list of 12 survey points, each with a station ID and four numerical values in brackets.

Station ID	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4
10	2.62	168.6	31.6	[ ]
20	5.22	204.7	14.8	[ ]
30	5.49	272.4	12.9	[ ]
40	0.83	88.8	15.4	[ ]
50	6.31	270.0	-0.2	[ ]
60	2.65	197.7	79.9	[ ]
70	1.03	295.1	-78.5	[ ]
80	2.62	15.3	2.2	[ ]
90	0.76	56.5	4.9	[ ]
100	6.40	319.9	12.8	[>]
11	6.39	319.8	12.7	[ ]
12	6.41	319.6	12.6	[ ]



## Le relevé

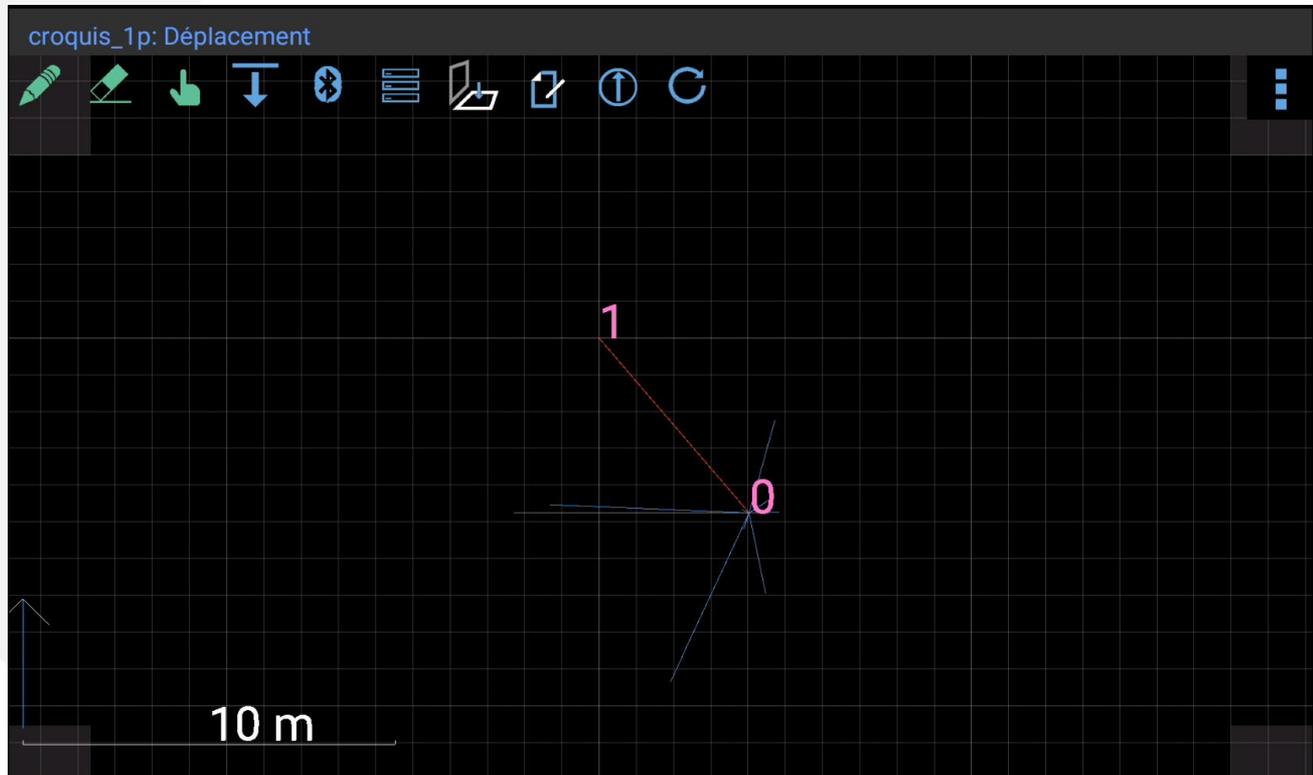


Créer un croquis

- Saisir le nom du croquis

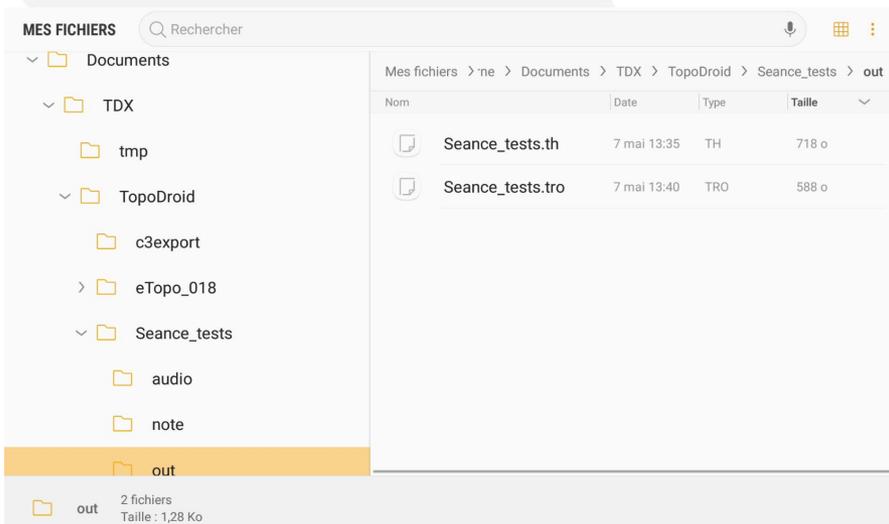
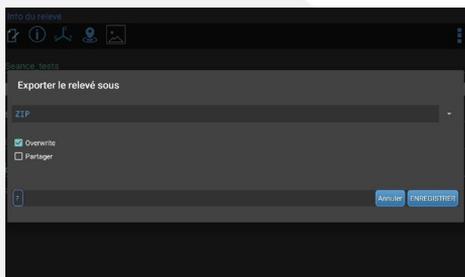


Possibilité de télécharger les nouvelles données depuis l'écran de dessin





# TopoDroid-X – Exporter



## Le relevé



Depuis l'écran des chiffres sélectionner le menu 'Info relevé'



Puis de nouveau l'option exporter

- Choisir le bon format de destination
  - Zip : pour avoir le format natif de topodroid
  - Therion
  - Vtopo ...

- Utiliser le gestionnaire de fichier du téléphone pour trouver le fichier créé et l'envoyer, l'archiver....

- Il est généralement dans le dossier /Documents/TDX/TopoDroid/Nom\_Topo/out



## Présentation

---

Un appareil électronique de mesure transforme une grandeur physique en courants électrique puis en information numérique.

Il faut donc associer la grandeur physique à l'information numérique.

Le laser est stable et est calibré lors de la fabrication

Le clisimètre et le compas doivent être régulièrement recalibrés (particulièrement le compas)

Il est fondamental de savoir :

- Vérifier si la calibration est bonne (au début de chaque séance)
- Calibrer quand c'est nécessaire

## La calibration



## ✓ Vérifier

Principe : réaliser une série de mesures simple et vérifier leur cohérence.

Réaliser des séries d'au moins de mesures (4 à 10 valeurs) à plat en tournant régulièrement sur l'axe x (Roll)

Télécharger les données dans TopoDroid,

Pour chaque série, on obtient une sinusoïde qui tourne autour de l'azimut recherché.

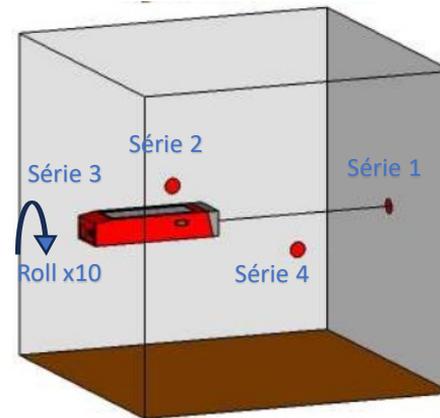
L'erreur c'est l'amplitude de cette même sinusoïde.

Pour chaque série l'erreur doit être  $< 0,5^\circ$

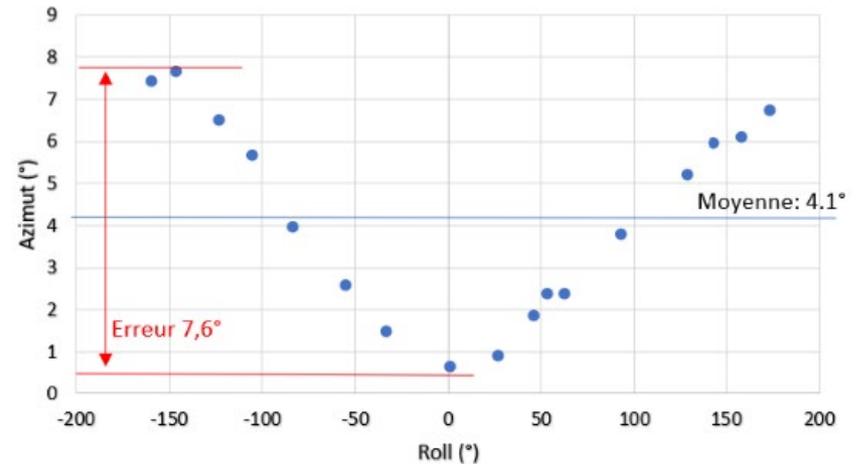
Dans l'exemple ci-dessous l'erreur est de  $7,6^\circ$ , une nouvelle calibration s'impose !

Même contrôle pour les pentes !

# La calibration



Serie 1



## Les gabarits

Un gabarit de calibration est pratique mais pas obligatoire.

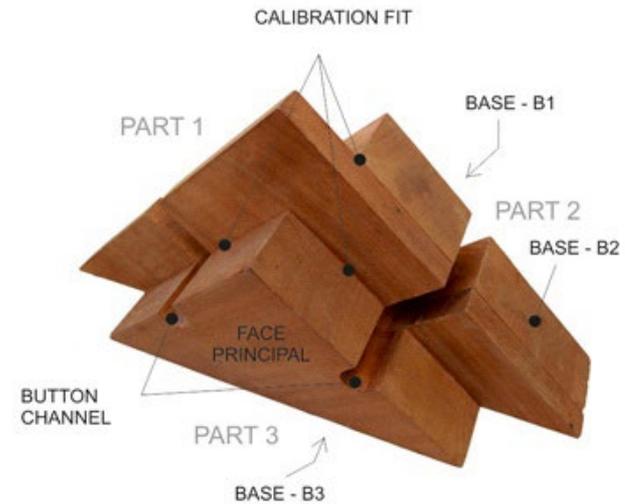
Cela permet :

- Calibrer en extérieur
- Avoir une bonne répartition des points
- Gagner du temps

De nombreux modèles disponibles à réaliser soit même



## La calibration



## 56 mesures !

Le principe : réaliser un ensemble de mesures dans toutes les directions avec les capteurs de pente et de direction et aligner les résultats.

En pratique : 14 groupes de 4 mesures à réaliser :

Pour chaque groupe : 4 mesures sur les 4 faces du disto

Les 14 groupes dans un cube virtuel :

- Les 6 faces
- Les 4 coins bas
- Les 4 coins hauts

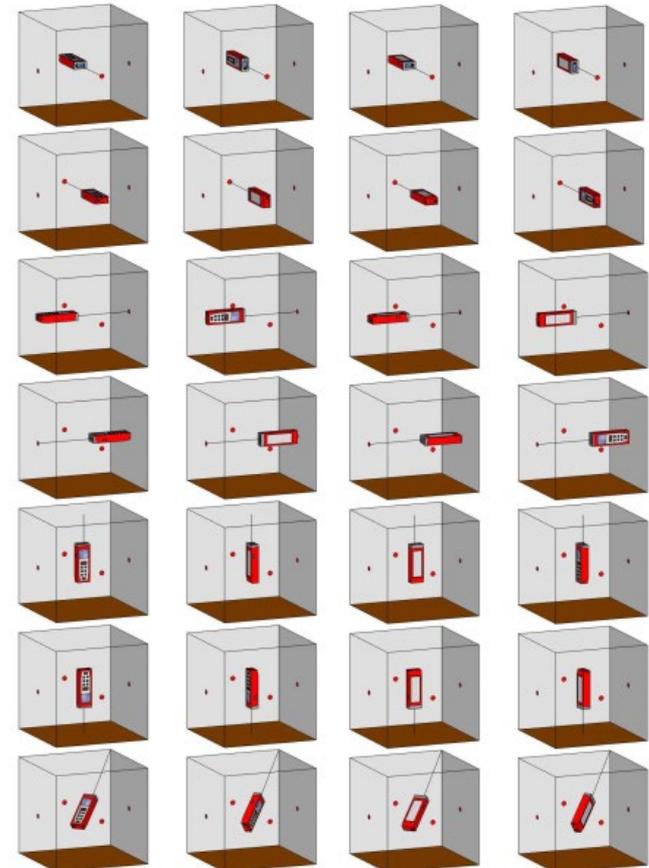
Les groupes de 4 mesures doivent être réalisés ensemble

L'ordre des groupes n'est pas important

Le bon respect de la répartition des points permet d'améliorer la qualité de la calibration

## La calibration

The 56 Measurements

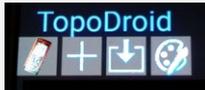


And so on for the remaining seven cube vertices.



## La procédure avec TopoDroid

# La calibration



Sélectionner le menu disto



Sélectionner le disto (le bluetooth doit avoir été configuré)

Créer un nouvel étalonnage



Ouvrir la fiche calibration



Passer en mode calibration (le disto affiche CAL 000)

Réaliser les 56 mesures avec le disto



Télécharger les 56 mesures  
Les 56 mesures apparaissent dans topodroid



Affecter les groupes de mesures (vérifier visuellement)



Calculer les coefs de calibration

Si l'erreur moyenne résultante est bonne ( $< 0,5^\circ$ ), uploader !

**Vérifier l'affichage (furtif) du message de confirmation**

## Therion, Vtopo

Il existe un nombre important de logiciels de report.

Il y a 2 grands types : Ceux qui intègrent le dessin ou pas (à associer avec un logiciel de dessin)

Les critères importants de choix sont :

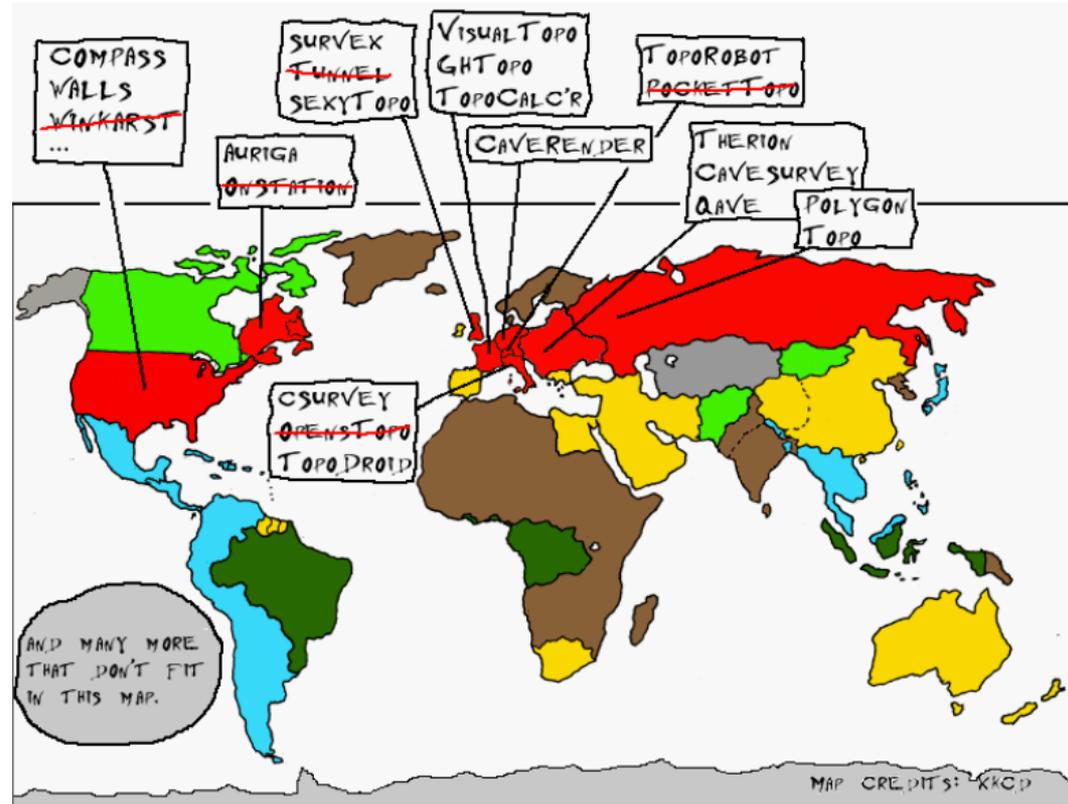
- Un large nombre d'utilisateurs
- Un format de données ouvert

Nous présenterons rapidement Therion et VTopo

Usuellement ont réalise :

- Plan
- Coupe développé
- Vue 3D

## Le report

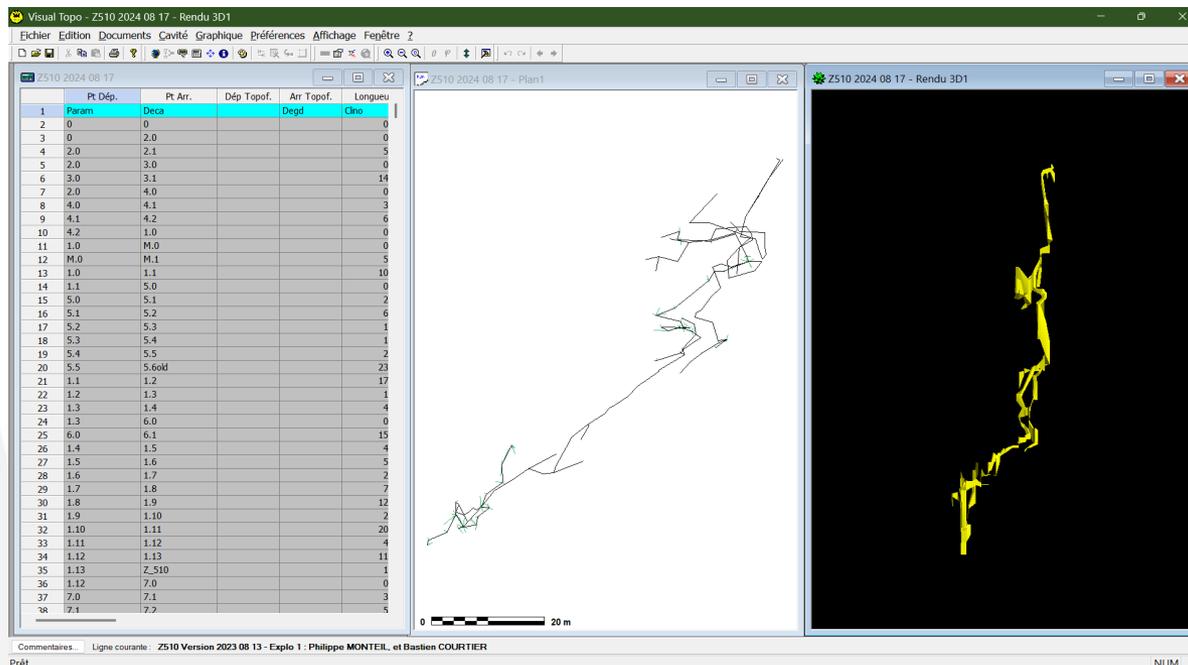


# Le report

Vtopo se présente comme un tableau de données Excel.

Il doit être associé à un logiciel (Illustrator) pour le dessin

- Export direct depuis TopoDroid
- Fichiers type Tro ou Trox
- Numérotation unique des stations dans tout tableau
- Intégration des nouvelles sorties par simple « copier-coller »



The screenshot displays the Vtopo software interface. On the left, a data table is visible with the following columns: Pt Dép., Pt Arr., Dép Topof., Arr Topof., and Longueu. The table contains 38 rows of data, with the first row highlighted in blue. The main window shows a 3D rendering of a terrain profile with a yellow line representing the topography. A scale bar at the bottom indicates 0 to 20 meters. The status bar at the bottom shows 'Prêt' and 'NUM'.

	Pt Dép.	Pt Arr.	Dép Topof.	Arr Topof.	Longueu
1	Param	Deca		Degd	Cino
2	0	0			0
3	0	2.0			0
4	2.0	2.1			5
5	2.0	3.0			0
6	3.0	3.1			14
7	2.0	4.0			0
8	4.0	4.1			3
9	4.1	4.2			6
10	4.2	1.0			0
11	1.0	M.0			0
12	M.0	M.1			5
13	1.0	1.1			10
14	1.1	5.0			0
15	5.0	5.1			2
16	5.1	5.2			6
17	5.2	5.3			1
18	5.3	5.4			1
19	5.4	5.5			2
20	5.5	5.6old			23
21	1.1	1.2			17
22	1.2	1.3			1
23	1.3	1.4			4
24	1.3	6.0			0
25	6.0	6.1			15
26	1.4	1.5			4
27	1.5	1.6			5
28	1.6	1.7			2
29	1.7	1.8			7
30	1.8	1.9			12
31	1.9	1.10			2
32	1.10	1.11			20
33	1.11	1.12			4
34	1.12	1.13			11
35	1.13	Z_510			1
36	1.12	7.0			0
37	7.0	7.1			3
38	7.1	7.2			5

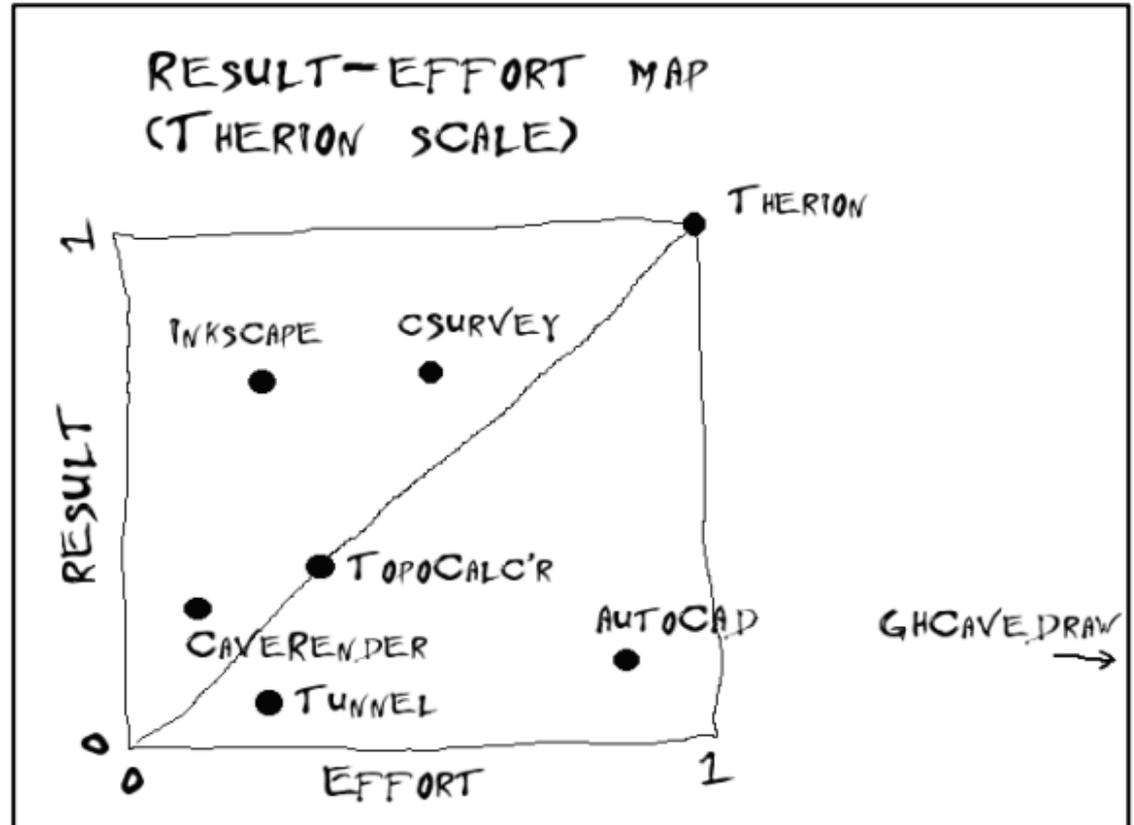
## Therion

Therion une série d'utilitaires qui « compilent » des fichiers au format texte

Il intègre le dessin « accroché » au squelette de la topographie.

- Export direct depuis TopoDroid
- Fichiers type th pour les chiffres topo
- Fichier type th2 pour les dessins
- Fichiers type thconfig pour les instructions de compilation
- Possibilités importantes pour gérer les grands réseaux, les synthèses.

## Le report





## Therion, les chiffres

# Le report

Les données sont organisées en fichiers texte (th)

- Les informations sont lisibles directement
- L'organisations des informations est très souple
- Les données sont organisées en « survey »

```
D:\08 GitHub\Synthese-PSM_LARRA\Data\Z510\Data\Z510.th - Notepad++
Fichier  Édition  Recherche  Affichage  Encodage  Langage  Paramètres  Outils  Macro  Exécution  Modules d'extension  Documents  ?  +  ▼
Z510.th
1  encoding utf-8
2
3  # Importé By Alex avec pytherion de Xavier Robert d'après VTopo version 2024 08 15
4
5  survey Z510 -title "Gouffre Z510" -entrance "Z_510"
6
7  centerline
8  date 2020.09.06
9
10 team "Philippe Monteil"
11 team "Bastien Courtier"
12
13
14 explo-date 2020
15 explo-team "Interclub/Gouffre des Partages"
16 #explo-team "CESAME"
17 #explo-team "Clan/des Tritons"
18
19 cs UTM30
20 fix Z_510 679298 4758093 1644 # GPS Garmin Fenix6 Alex
21 station Z_510 "Z510" entrance
22
23 units length meters
24 units compass degrees
25 units clino degrees
26
27 data topofil from to length compass clino left right up down
28 #06/09/2020 A ;Explo 1 : Philippe MONTEIL, et Bastien COURTIER;
29 extend right
30 0 0d 0.00 0.00 0.00 0 0 0 0 #
31 0 2.0 0.00 0.00 0.00 3.00 0 1.00 5.00 # N ;calcite paroi
32 2.0 2.1 5.00 257.30 -60.30 0.10 0.10 1.00 0 # N ;fond méandre impenetrable

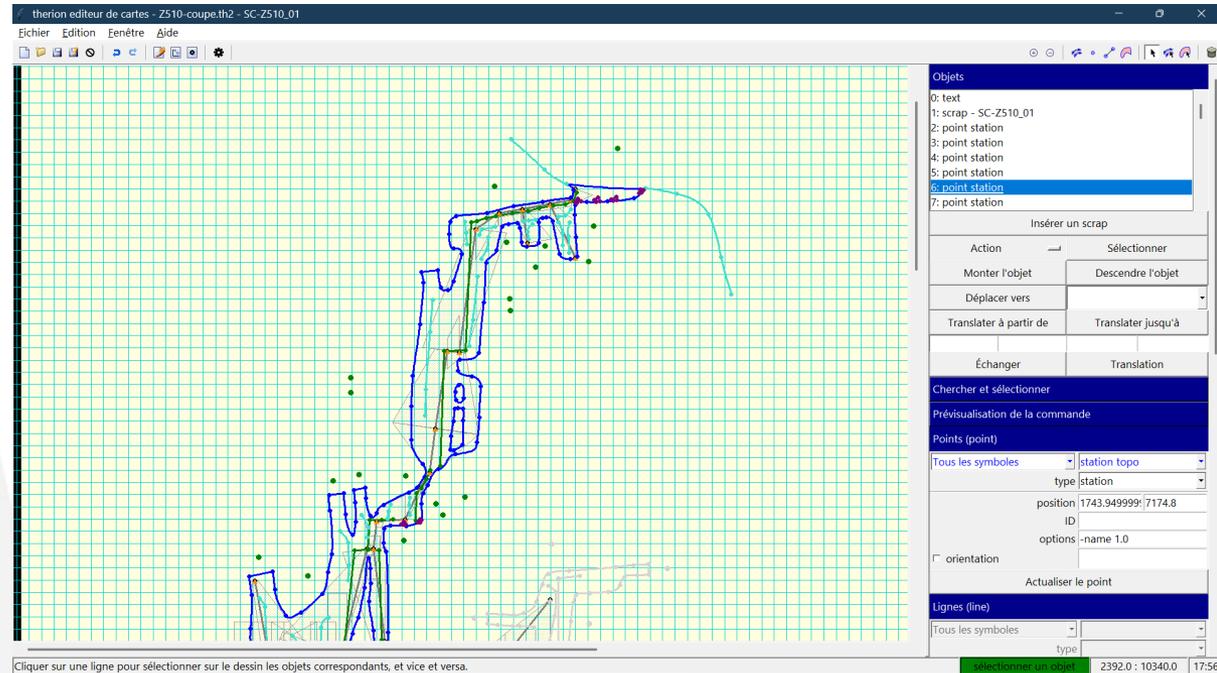
User Defined language fi longueur : 34 417 lignes : 782 Ln : 1 Col : 1 Pos : 1 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```

## Therion, le dessin

Les données de dessin sont organisées en fichiers texte (th2)

- Le dessin est divisé en « scrap »
- Il peut y avoir autant de fichiers que nécessaire pour une même topo (plan, coupe, ...)
- Il y a trois types de données ayant différents attributs :
  - Les points
  - Des lignes
  - Des surfaces

## Le report





## Le report

Un fichier rassemble les instructions de compilation

- Les fichiers à intégrer
- La définition des layouts
  - Les cartouches
  - Les types de symboles,
  - L'échelle de dessin
- Les documents produire
  - Pdf,
  - Kml
  - Bilan métriques,
  - ...

```
therion compilateur - Z510.thonfig
Fichier Edition Fenêtre Aide

# Copyright (C) 2024 Alexandre Pont <alexandre.pont***@***yahoo.fr>
# Fichiers / Organisation dossiers, d'après Xavier Robert
# This work is under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License:
# <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

# INTRO
# le signe "#" en début de ligne signifie que la ligne est commentée. Elle ne
# sera donc pas lue lors de la compilation.

# Dans ce fichier on met les specifications generales, à savoir
# dans quel fichier sont les données topo, l'aspect que l'on veut

# Fin de la definition du Layout "normal"
layout layout-kml
# Définition du système de projection du plan
cs EPSG:2154
# Couleur de la topographie
# Rouge-Orange = 255,69,0 -->
# Orange = 255,165,0 -->
# Orange Sombre = 255,140,0 -->
# Bleu --> 0, 0 255
color map-fg [0 0 100]
endlayout

# 3-EXPORT
# Export des xvi pour le dessin si besoin
#export map -fmt xvi -layout xviexport -o Data/Z510-map.xvi
#export map -proj extended -layout xviexport -fmt xvi -o Data/Z510-coupe.xvi

# Sélection des Maps à exporter
select MP-Z510-plan-tot@Z510
select MC-Z510-coupe-tot@Z510

# Export des fichiers pdf, plan et coupe.
# ATTENTION, la topo étant énorme, il faut mettre l'option ne traçant pas la centerline !
#export map -projection extended -fmt pdf -layout layout-coupe -o Outputs/Z510-Coupe.pdf
#export map -projection extended -fmt pdf -layout layout-coupe-LT -o Outputs/Z510-Coupe-LT.pdf
#export map -projection plan -fmt pdf -layout layout-plan-LT -o Outputs/Z510-Plan-LT.pdf
#export map -projection plan -fmt pdf -layout my_layout -o Outputs/Z510-Plan.pdf
#export map -projection extended -fmt pdf -layout layout-coupe-plan -o Outputs/Z510-Coupe-Plan.pdf

# Export du fichier 3d pour Loch
export model -enable all -o Outputs/Z510.lox
export model -enable all -o Outputs/Z510.kml

User Defined language f longueur : 28 374 lignes : 704 Ln : 1 Col : 1 Pos : 1 Windows (CR LF) UTF-8 INS
```



# Utilisation des données produites

Intégrer les données dans un SIG, faire des synthèses de données géographiques diverses.

- Qgis



Les publier pour un accès sur téléphone

- Mergin Map, QField

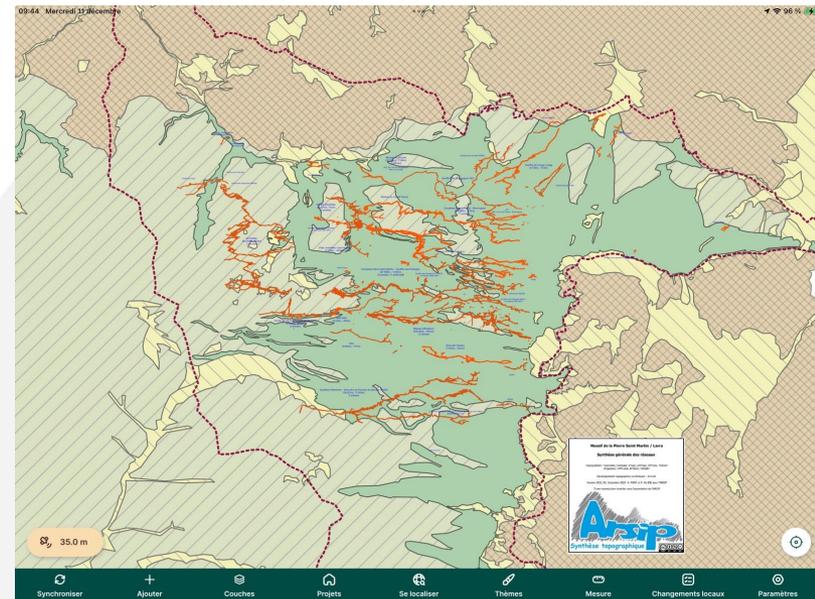
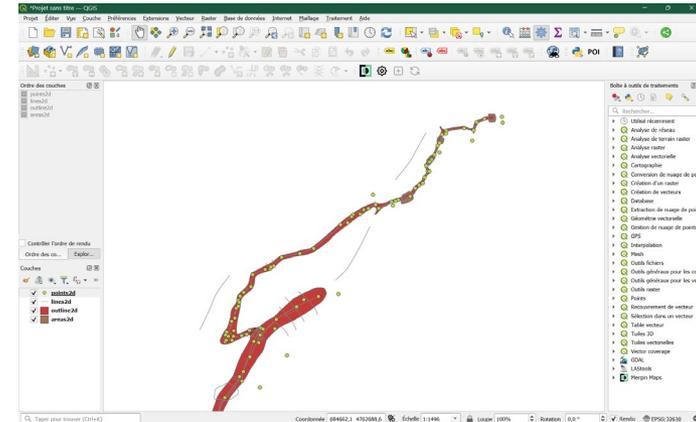
Rendre publiques et durable l'accès aux données tops

- Github

Publier les données dans des bases de données spéléo

- Karsteau
- Grottocenter

## Prospectives



# Références

- TopoDroid : <http://marcocorvi.altervista.org/caving/speleoapps/topodroid.htm>
- Therion : <https://therion.speleo.sk/>
- Visual Topo : <http://vtopo.free.fr/>
- Qgis : <https://qgis.org/>
- Karsteau : <https://karsteau.org/karsteau/index.php>
- Gabarit de calibration : <https://aesda.org/aesda-no-eurospeleo-2016/>  
<https://www.printables.com/model/1001645-ding/files>

De la lecture :

- CREI : L 'essentiel de la topographie  
Ouvrage collectif, Florence Guillot, mise à jour annuelle  
[https://crei.ffspeleo.fr/Telechargement/CREI\\_essentiel\\_topo.pdf](https://crei.ffspeleo.fr/Telechargement/CREI_essentiel_topo.pdf)
- La Topographie Souterraine Pour Les Nuls  
Charles Ghommidh  
[http://www.explo-laos.com/Explo-Laos/Utils\\_files/La%20Taupographie%20Pour%20Les%20Nuls.pdf](http://www.explo-laos.com/Explo-Laos/Utils_files/La%20Taupographie%20Pour%20Les%20Nuls.pdf)
- Plein d'infos pour la spéléo, les logiciels, les docs, la technique...  
<http://souterweb.free.fr/sommaire.html>
- La topographie avec Therion  
Xavier Robert  
<https://groupe-speleo-vulcain.com/explorations/techniques-topographiques/la-topographie-avec-therion/>

**Merci pour votre attention et  
bonne topo.**

