

GROTTE DU 14 JUILLET ÉLÉMENTS DE KARSTOLOGIE



Fédération Française
de Spéléologie



Ce travail a été réalisé à l'occasion de la formation « instructeur de spéléologie » de la Fédération française de spéléologie (FFS) organisé par l'École française de spéléologie à AUBAGNE du 6 au 11 Avril 2019.

Dans le cadre d'une convention entre le Parc national des Calanques et la FFS représentée par le Comité Départemental des Bouches du Rhône (CDSC13), des actions d'inventaire du patrimoine géologique en milieu karstique seront réalisées.

La grotte du 14 Juillet est une des cavités les plus fréquentées du massif. C'est une classique de la spéléologie locale qui, de par sa situation est aussi fréquentée par des pratiquants de l'escalade et du canyonisme. De plus, elle présente des éléments karstologiques remarquables et facilement lisibles. Elle est donc un support pertinent de médiation.

Ce livret vous propose de découvrir la grotte par l'observation pour une meilleure compréhension de sa formation.

Merci de respecter les lieux , bonne visite !

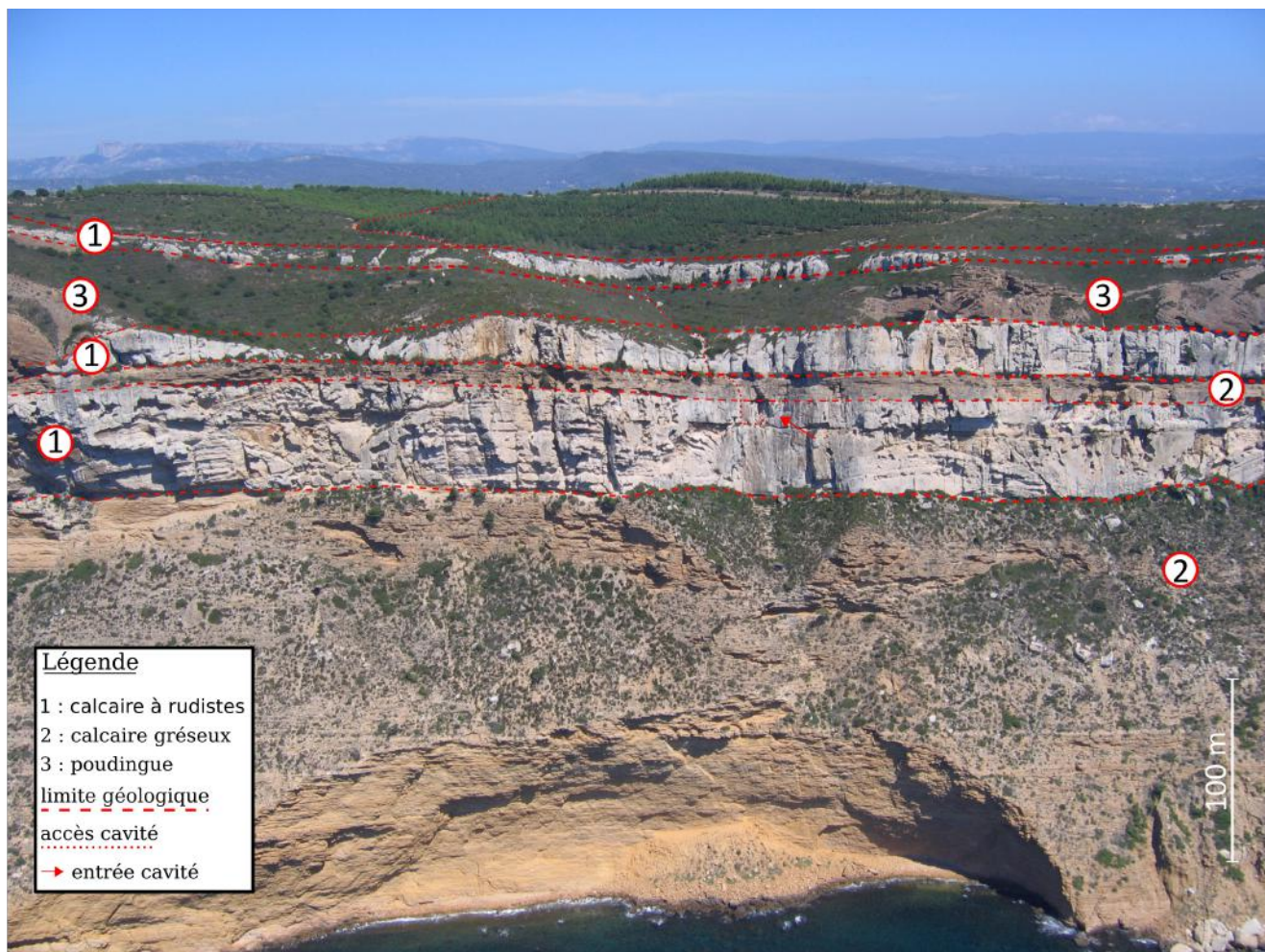
Ont participé à ce travail : Vincent Biot, Olivier Caudron, Gérard Cazes, Nicolas Clément, Dominique Frank, Florence Guillot, Denis Langlois, Harry Lankester, Jean-Louis Thomaré, Alexandre Zappelli et Tintamare.

Sauf mention contraire, les photographies ont été prises par Gérard Cazes et les schémas explicatifs ont été réalisés par Alexandre Zappelli.

Relecteurs : Philippe Audra (karstologue, université de Nice)
Stéphane Jaillet (karstologue, laboratoire Edytem, Chambéry)



Rappels d'accès à la cavité



Vue aérienne des falaises Soubeyranes dans le secteur de la grotte du 14 Juillet (Photo Éric Serre, SDIS13)



Porche d'entrée de la grotte du 14 Juillet

La Grotte du 14 Juillet

Commune de La Ciotat

Coordonnées (UTM 31 métrique) : X=708886, Y=4783755, Z=233

La grotte se développe dans les falaises Soubeyranes au-dessus de la mer. Elle est accessible à partir du vallon du 14 Juillet en suivant la ligne de rappel (matériel: corde 100m; 20 mousquetons, une sangle).

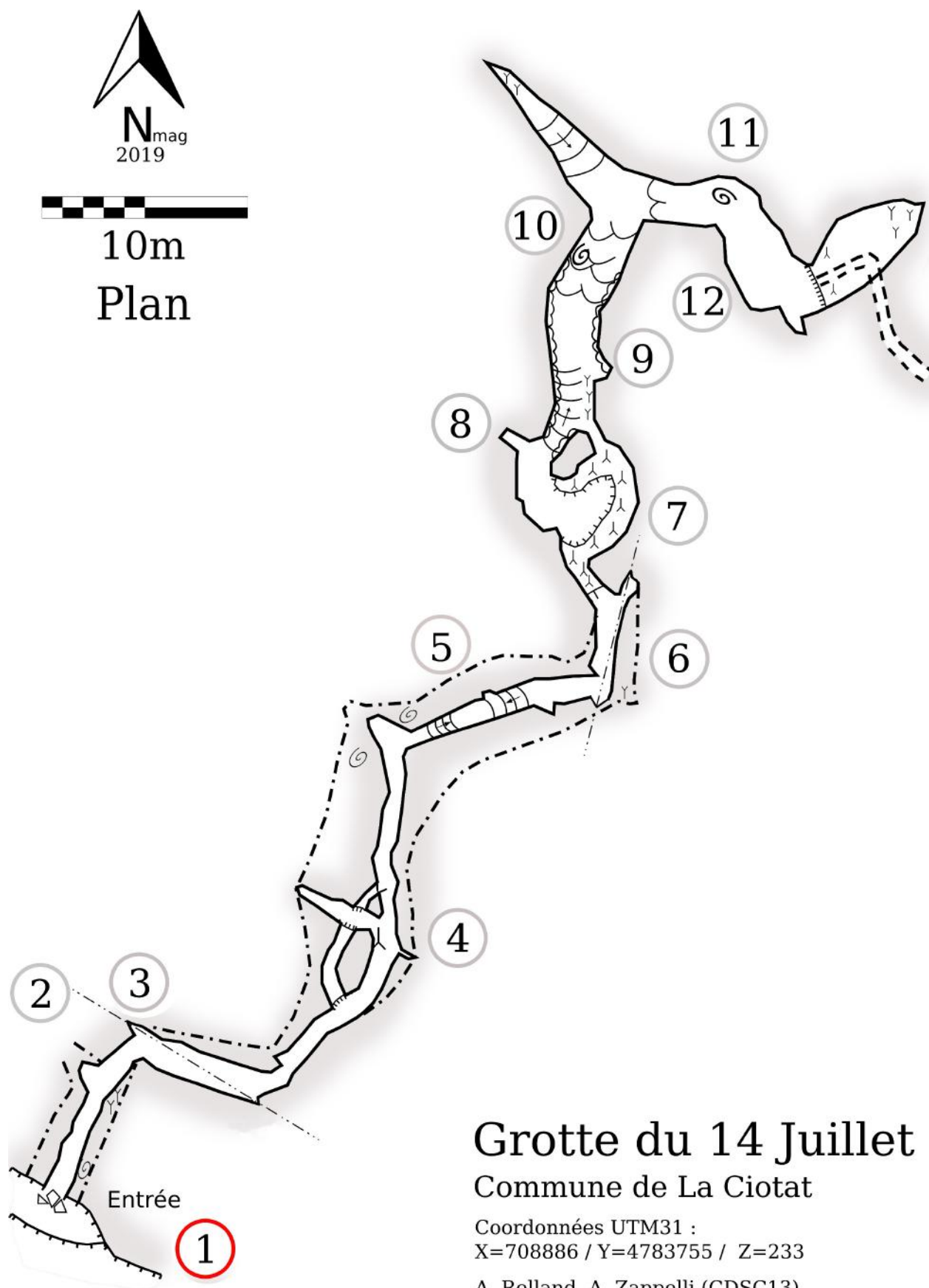
D'autres options sont possibles (rappels jusqu'au pied de la falaise pour revenir par le sentier noir, escalade depuis le bas de la falaise...).

Les roches des falaises se sont formées il y a 90 millions d'années dans un environnement complexe. Le paysage et le climat passé étaient radicalement différents du présent. Par exemple, à la place de la mer Méditerranée, se trouvait un continent au sud de la côte provençale actuelle.

La photo ci-contre montre la falaise dans le secteur de la grotte du 14 Juillet (triangle rouge). On remarque des alternances de roches de différentes nature. Les bancs blancs sont des calcaires* à rudistes* favorables au développement de grottes. Entre ces bancs, on va trouver des calcaires gréseux présentant une partie de silice (sable) et des poudingues*. Ces dernières roches sont beaucoup moins favorables à la formation de cavités.

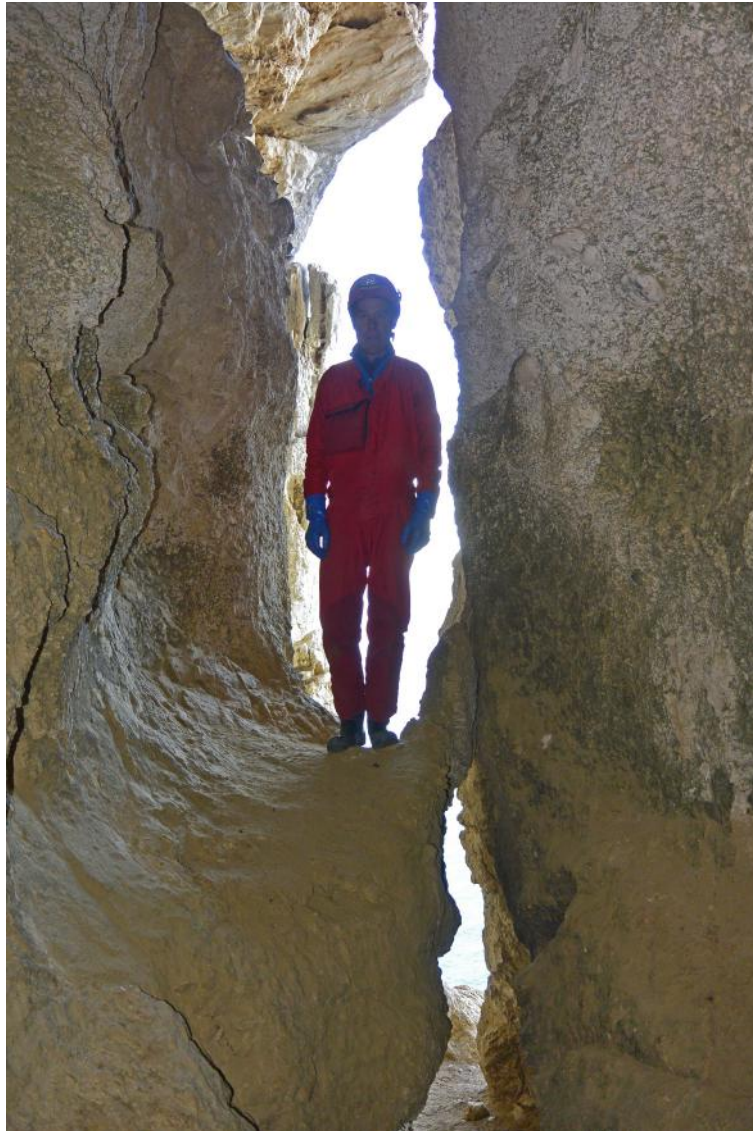
Notez que le temps de la formation des roches, datées en général par des fossiles, est très différent du temps de formation des grottes qui est beaucoup plus récent (quelques millions d'années tout au plus.).

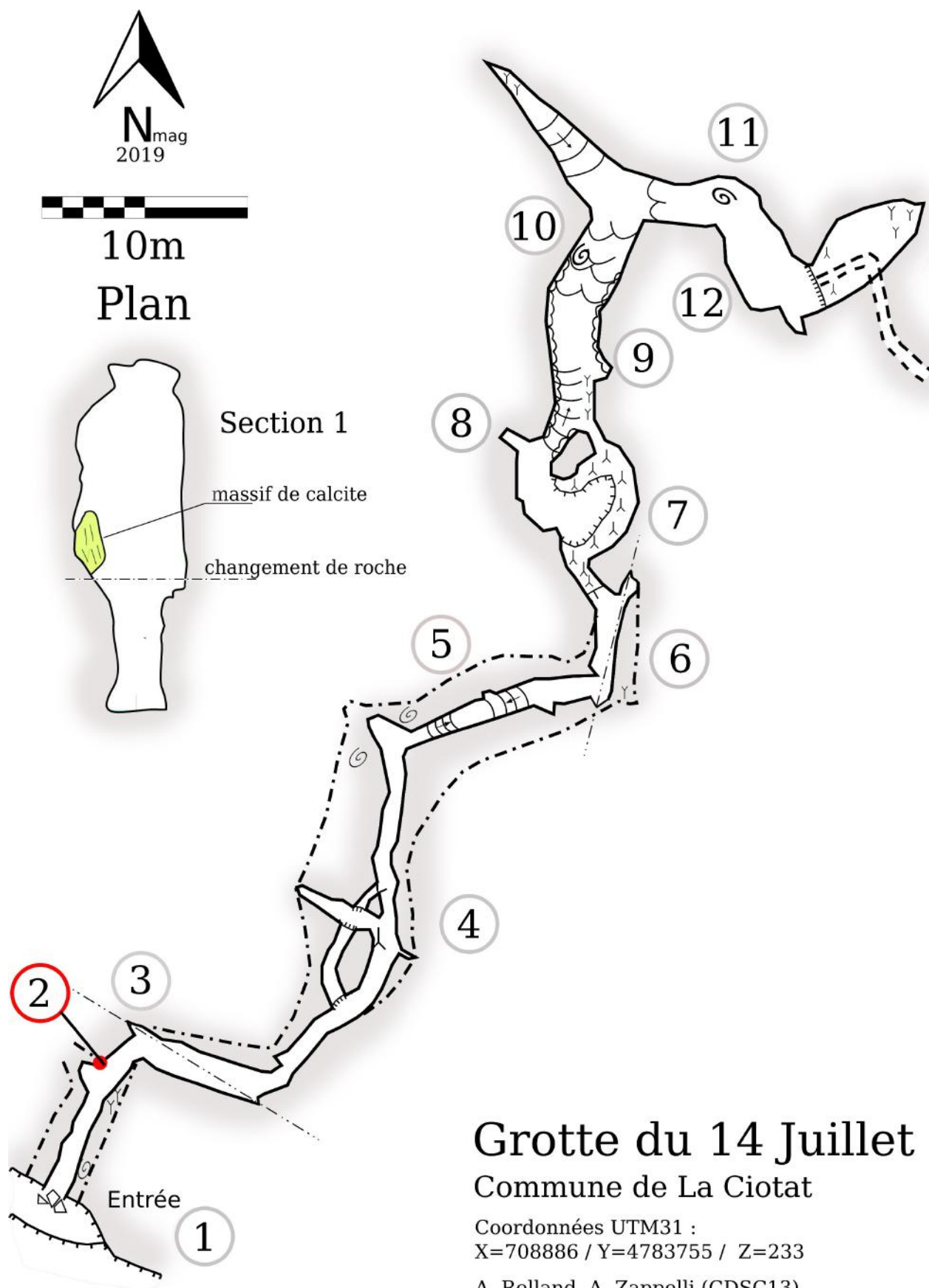
La grotte du 14 Juillet, ainsi que les autres grottes du massif, se développent dans les calcaires à rudistes à la limite d'un banc de calcaire gréseux. Cette limite entre deux roches (ou joint de strate) est un endroit favorable à la circulation de l'eau et par conséquent à la formation de grottes.



Station 1 : fracturation d'appel au vide

La photographie montre le porche d'entrée de la grotte. Vous pouvez voir derrière le personnage une lame de roche décollée de la paroi. Elle illustre le phénomène d'appel au vide : sous l'effet de la gravité, les parois de la falaise tombent petit à petit dans la mer. Au cours des temps géologiques, la paroi régresse ainsi régulièrement. Nous verrons plus loin que cela a des conséquences sur l'histoire de la cavité.

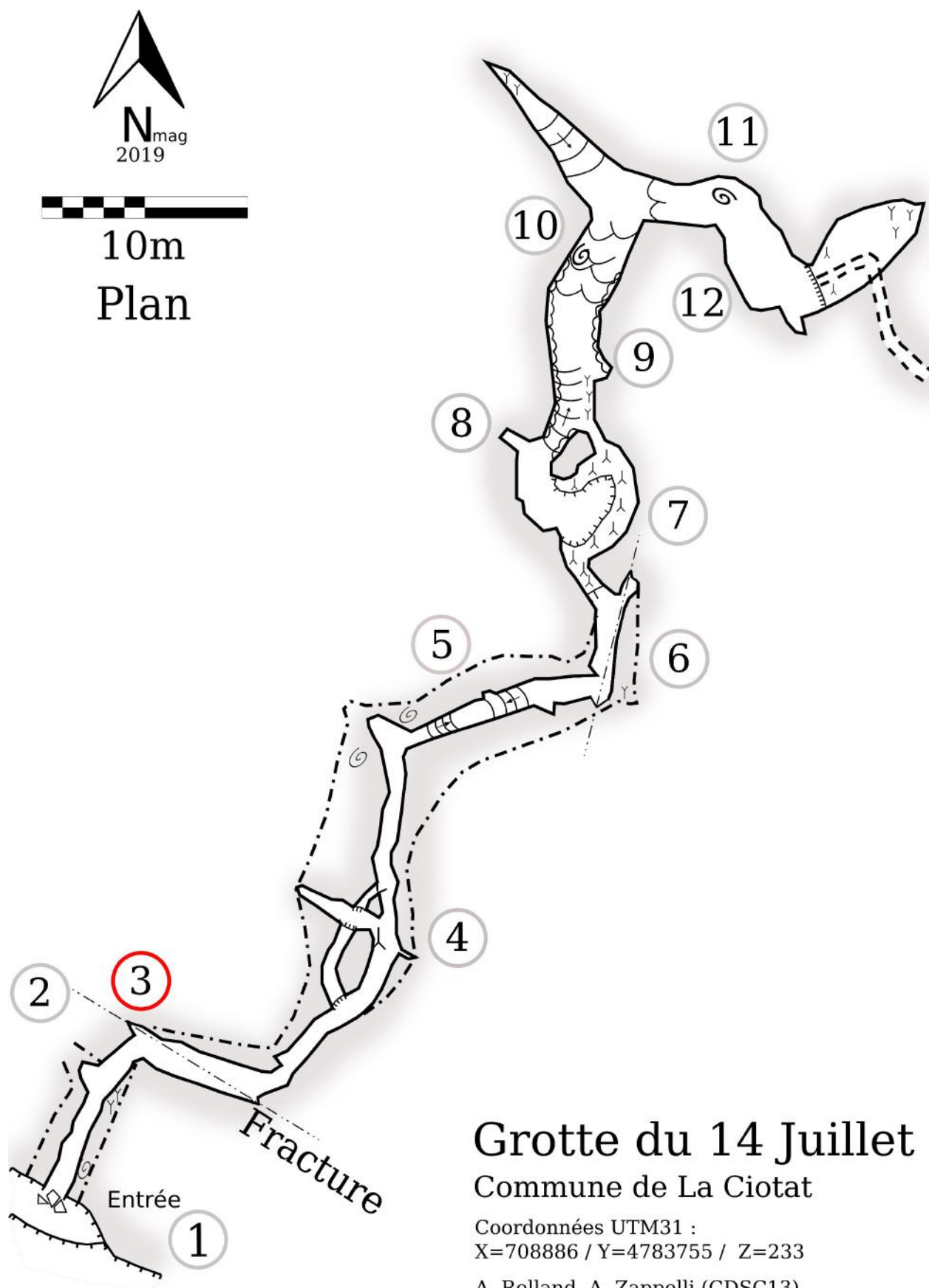




Station 2 : massif de calcite ancien et corrodé

Le massif de calcite que vous pouvez voir ici semble avoir été débité en partie basse (par la fracturation d'appel au vide?) et d'aspect « usé » en partie haute. On retrouve une partie de ce massif à l'extérieur, à droite du dernier rappel. Les cristaux sont particulièrement remarquables par leur taille.

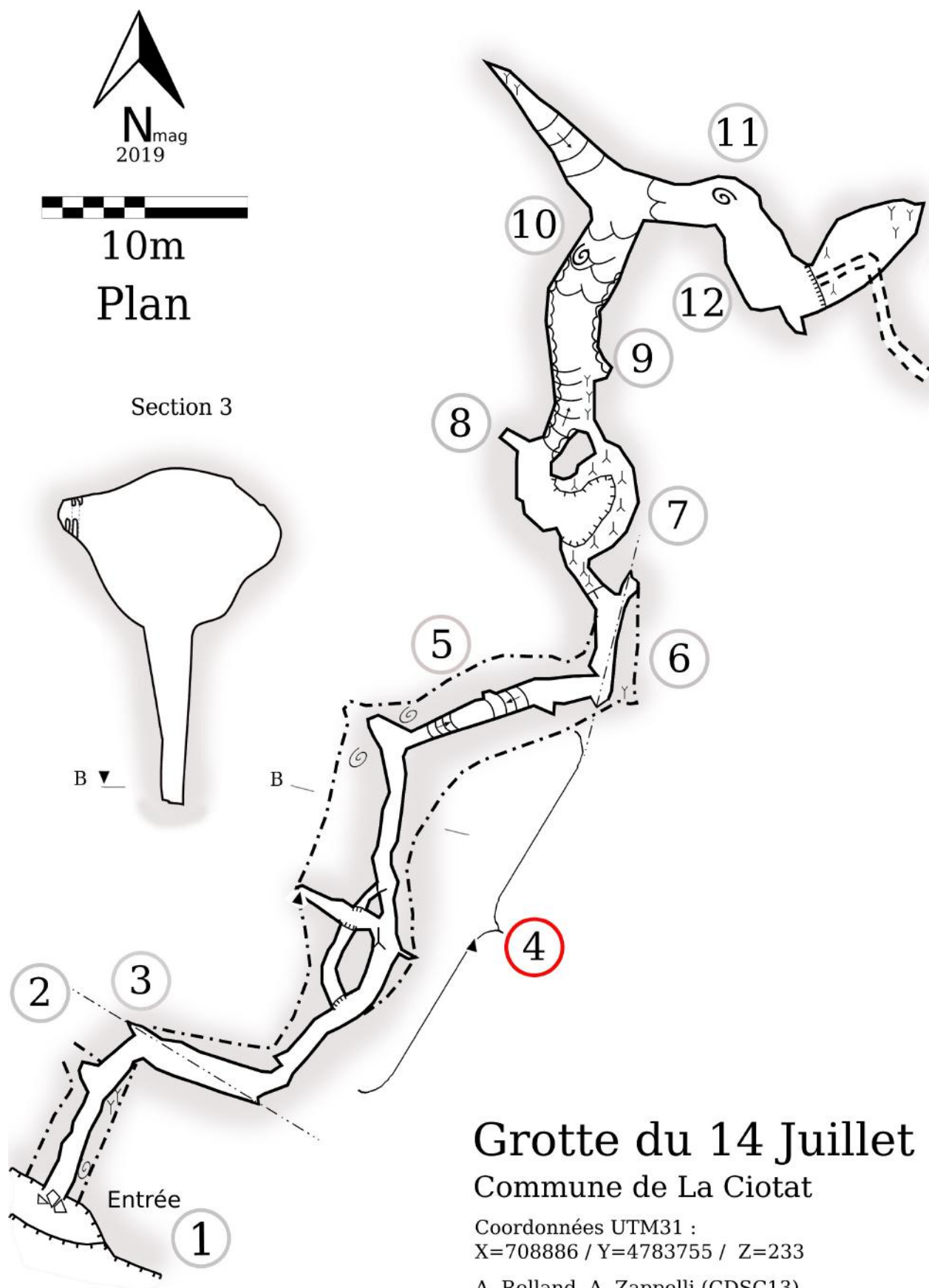




Station 3 : fracture

Sur ce changement de direction de la galerie, vous remarquerez à gauche une fracture en partie colmatée. Elle a donné l'axe de creusement de la portion de galerie que vous allez emprunter.

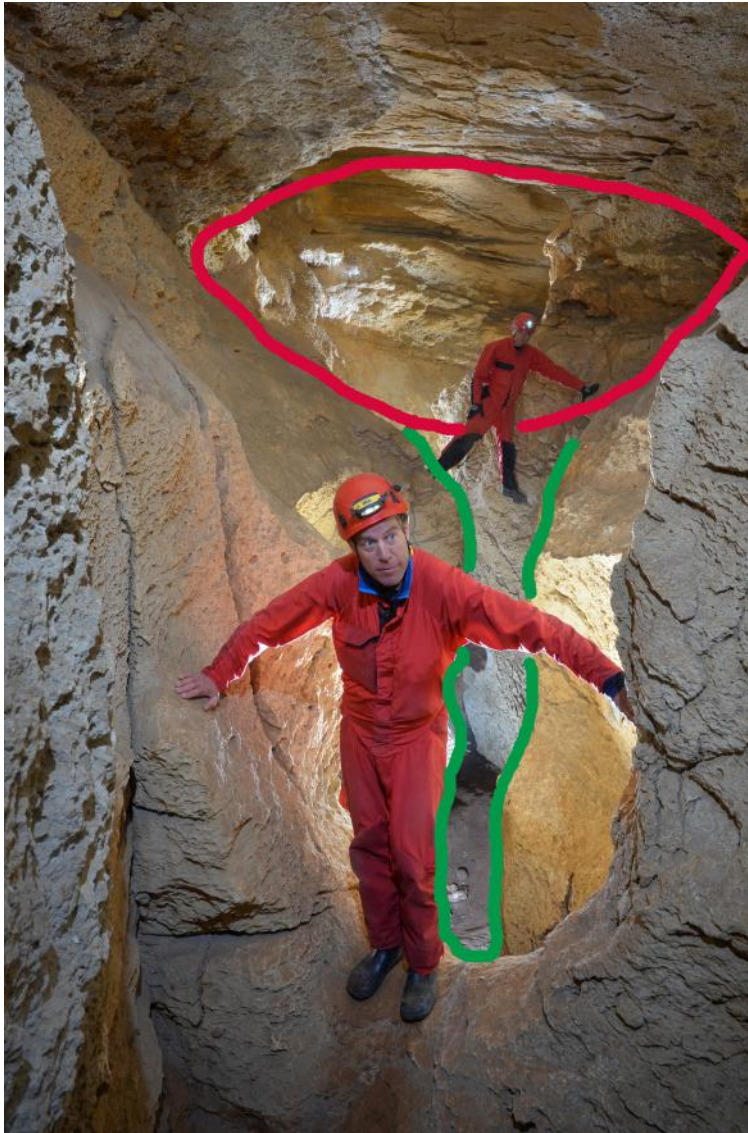




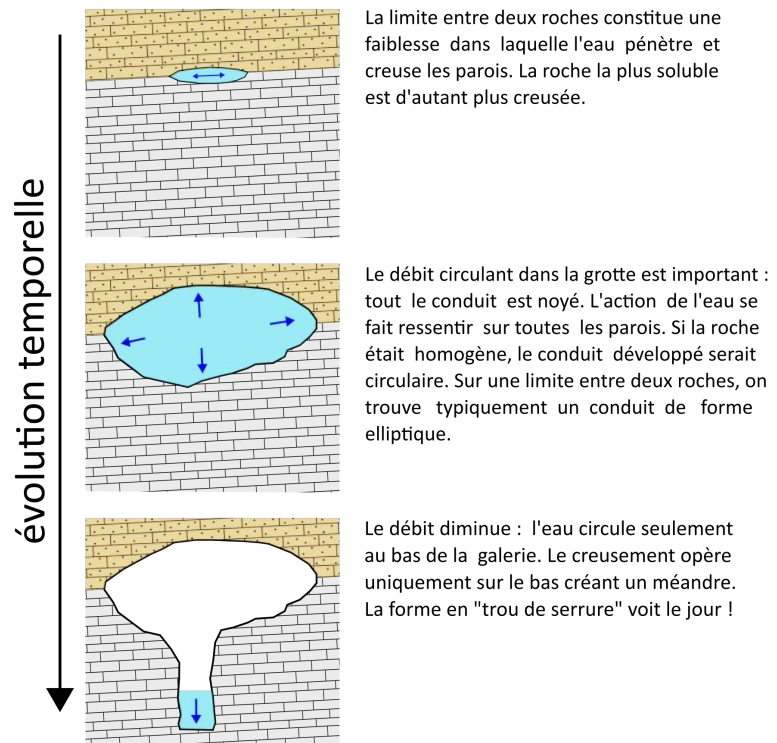
Station 4 : galerie en forme de méandre «trou de serrure»

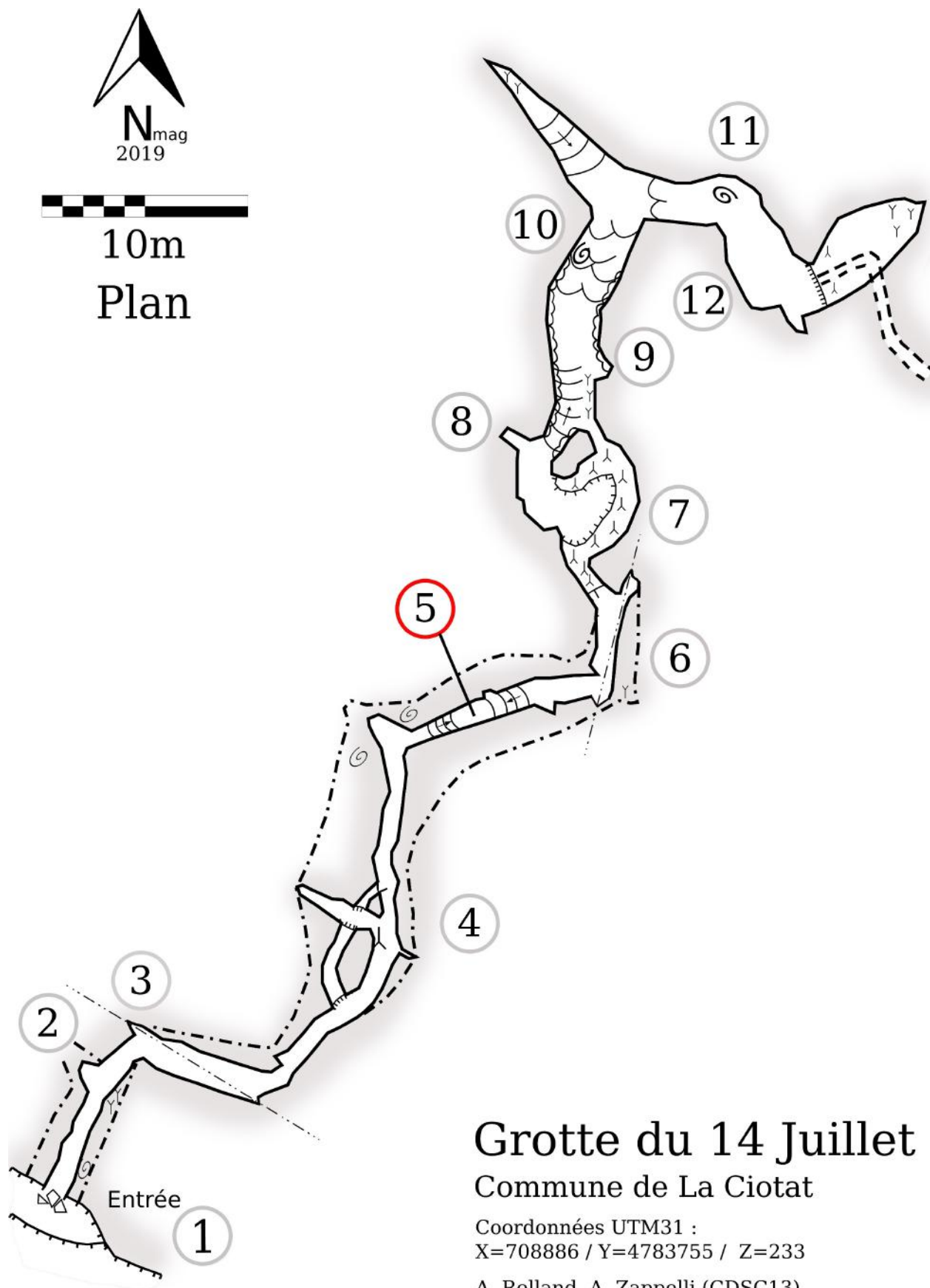
On peut observer deux phases de creusement dues à la présence d'une ancienne rivière souterraine.

Dans un premier temps, l'écoulement se fait en régime noyé (ellipse dans la partie supérieure de la photo). Dans un deuxième temps, le débit diminue entraînant un creusement vers le bas en forme de canyon. L'ensemble ressemble à un trou de serrure.



Formation d'une galerie de type "trou de serrure"

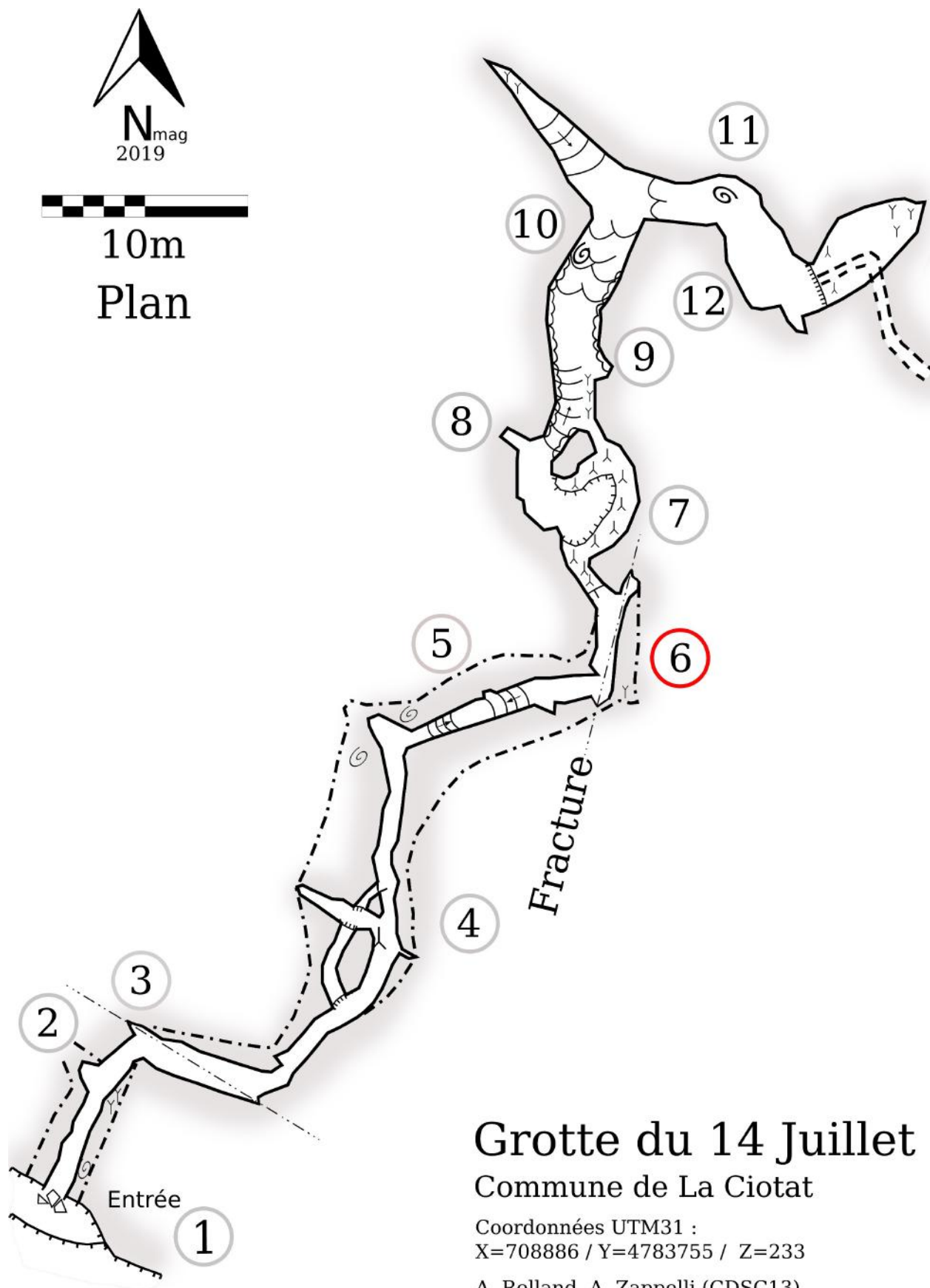




Station 5 : banquette limite de remplissage

Suite à un sondage réalisé dans les années 1970 dans le remplissage au le sol de la galerie, des banquettes limites (pointillés rouges) ont été mises au jour. Elles marquent le niveau initial de ce remplissage (avant sondage). Ces banquettes soulignent une phase de surcreusement (flèches vertes) -postérieure au remplissage- des parois de la galerie. La couleur noire du remplissage est due aux déjections de chauves-souris (guano), ce qui fait penser à une fréquentation ancienne et importante de la cavité par ces animaux.

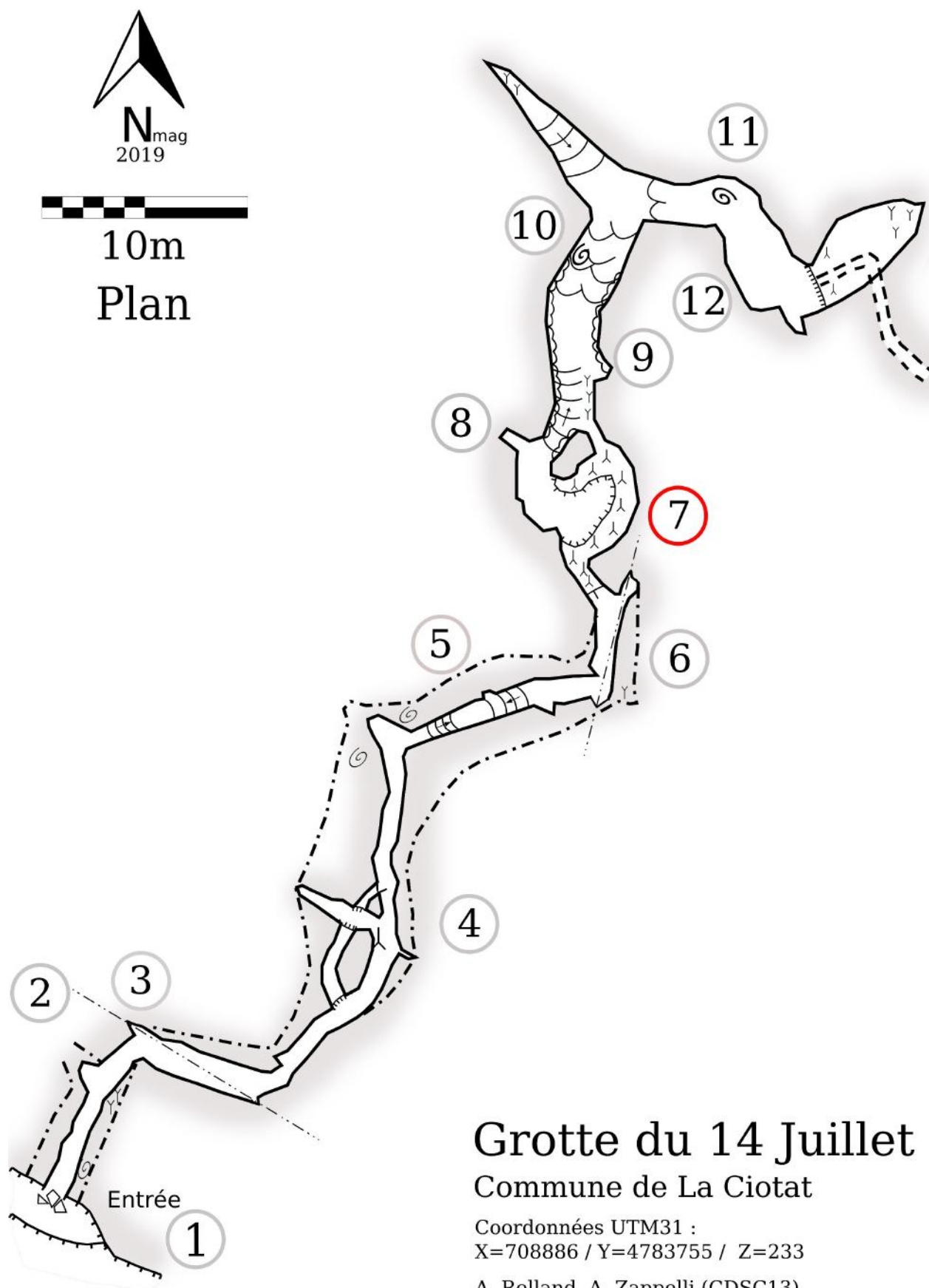




Station 6 : changement de morphologie

Vous pouvez observer ici un changement de morphologie de la galerie. Elle passe d'une forme en trou de serrure (voir station 3) à une galerie de section rectangulaire où le surcreusement n'est plus visible. Cette évolution se fait à la faveur d'une fracture importante entraînant un nouveau changement de direction de la galerie.

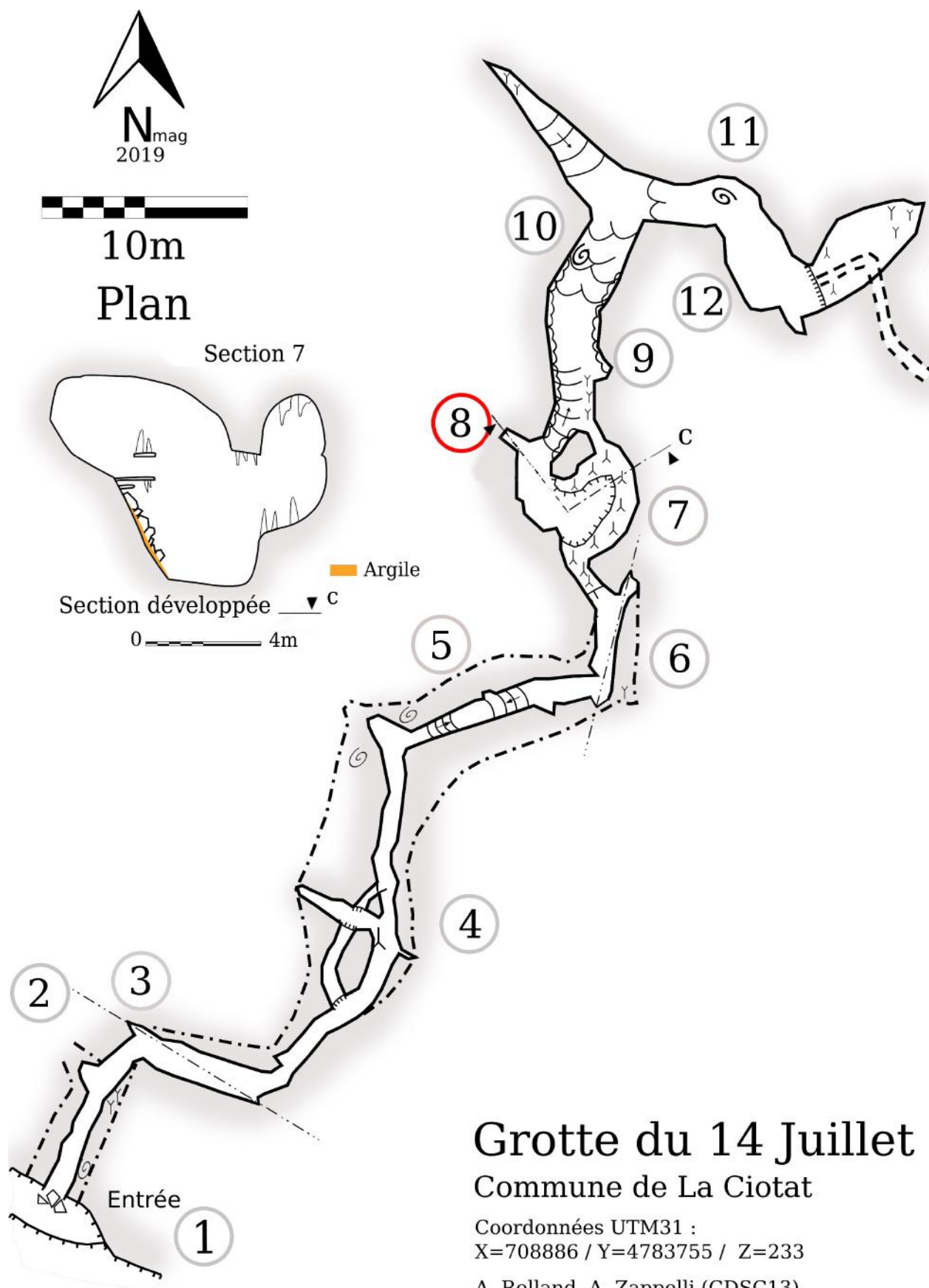




Station 7 : zone de concrétions

Dans ce secteur, vous pouvez observer de nombreuses concrétions: stalactites, stalagmites, colonnes, fistuleuses, draperies, excentriques. L'eau de pluie traverse le massif et se charge d'éléments dissous qui seront redéposés sous forme de concrétions de calcite.





Grotte du 14 Juillet

Commune de La Ciotat

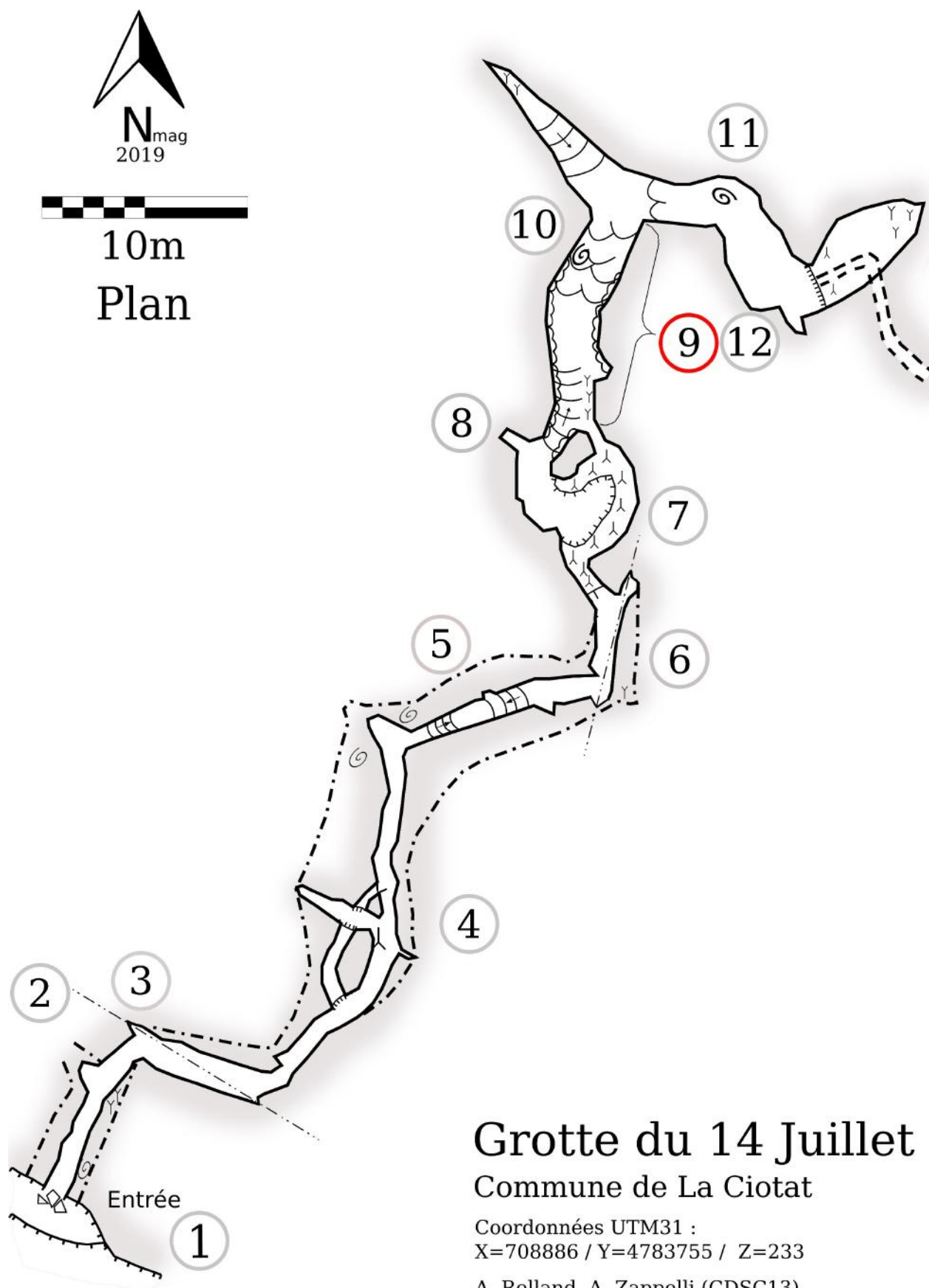
Coordonnées UTM31 :
X=708886 / Y=4783755 / Z=233

A. Rolland, A. Zappelli (CDSC13)

Station 8 : fracture et planchers stalagmitiques

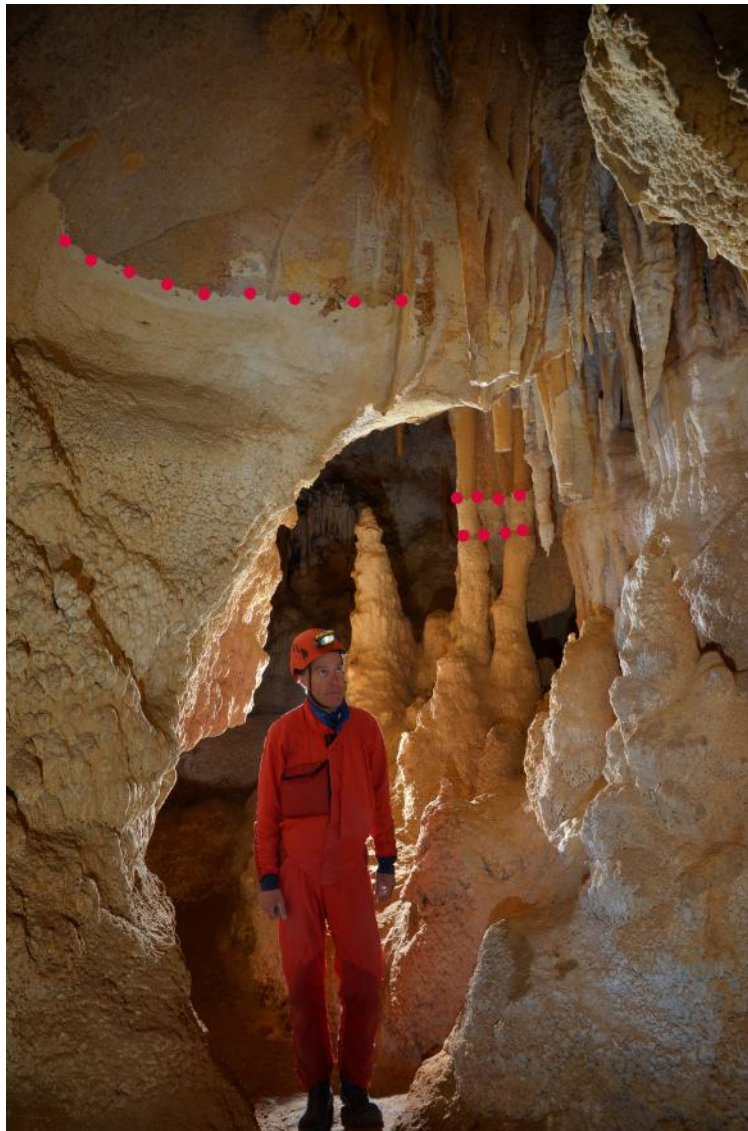
Vous pouvez observer dans la fracture plusieurs restes de planchers stalagmitiques (forme de concrétion) qui témoignent de différents niveaux de remplissages de la cavité au cours des temps (flèches rouges). Les matériaux (argiles, sables, graviers...) sur lesquels le concrétionnement s'est mis en place ont été évacués par un écoulement d'eau aujourd'hui disparu.

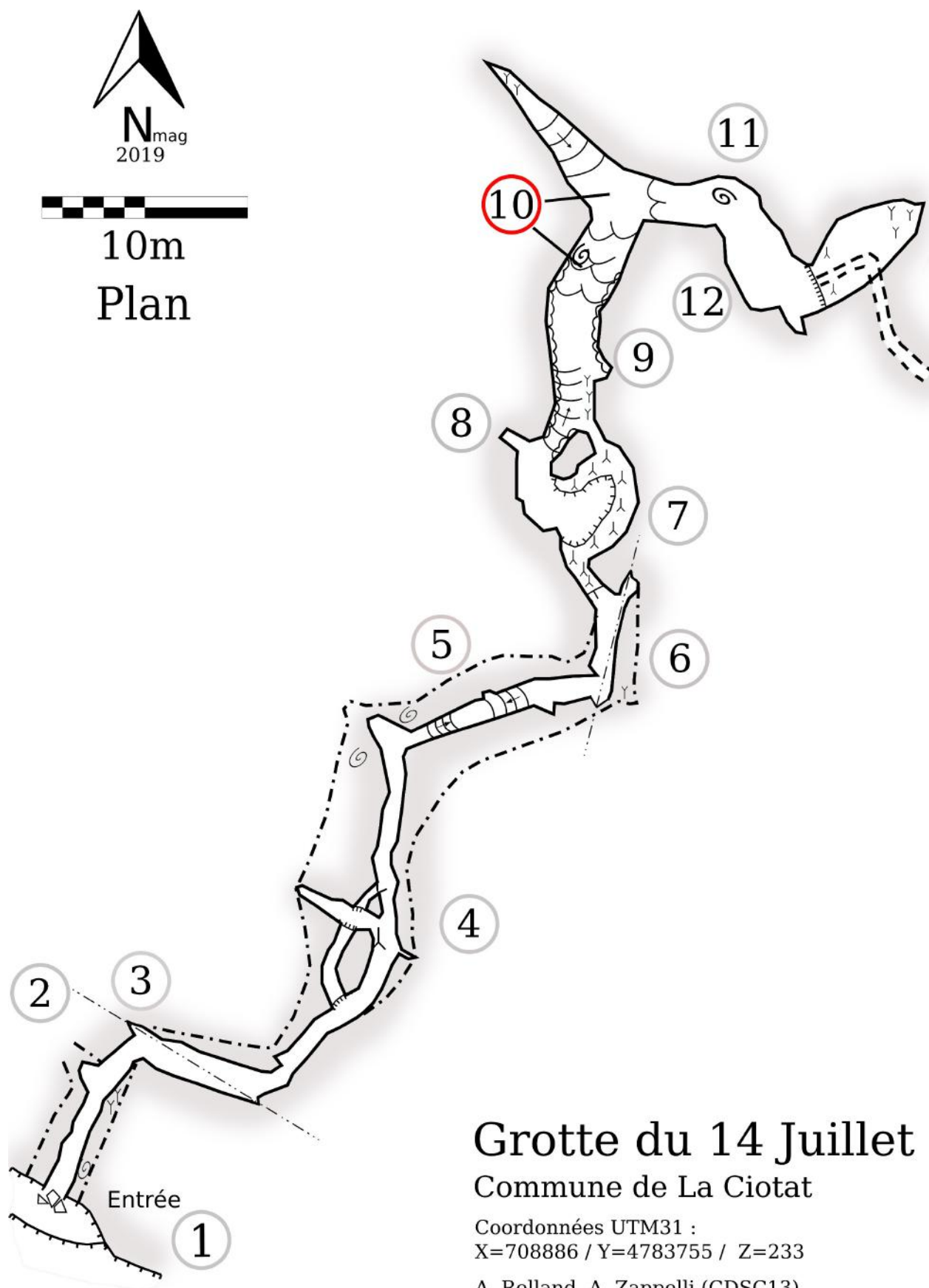




Station 9 : ancien lac

Vous remarquez la trace d'un ancien lac, autre témoin de la présence d'eau dans cette grotte. Les anciens niveaux d'eau sont matérialisés par le changement de couleur de la paroi (pointillés rouges).

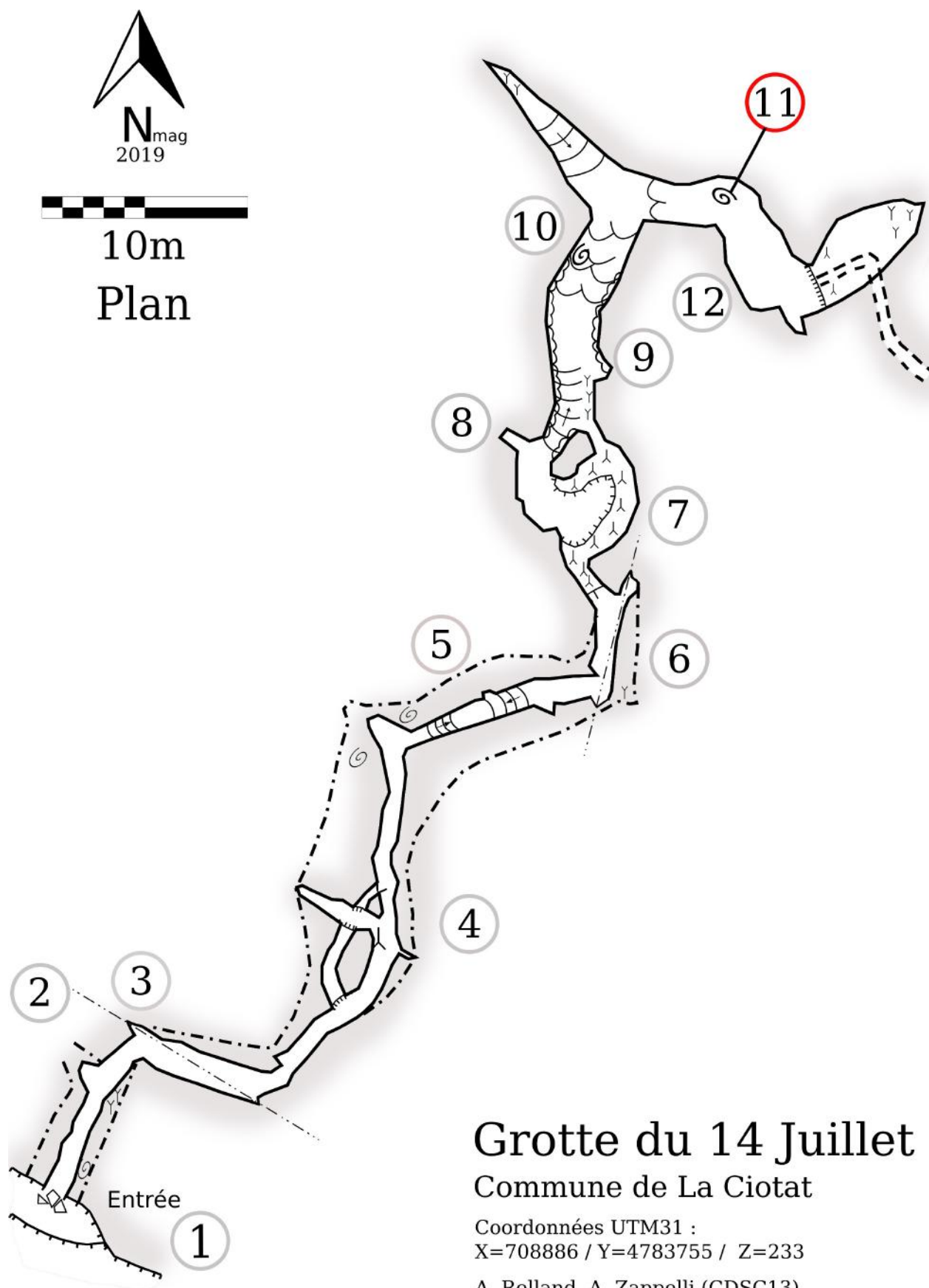




Station 10 : gours

Les formes que vous observez au sol sont des gours: barrages de calcite en travers de la galerie formant des retenues d'eau. Actuellement secs, ils montrent une ancienne circulation d'eau à faible vitesse, du fond vers l'entrée de la grotte.





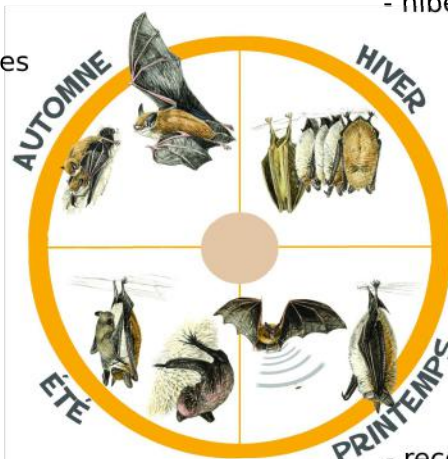
Station 11 : coupole en plafond

Les traces noires visibles dans cette coupole au plafond de la galerie proviennent, tout comme le guano (voir station 4), de la présence ancienne d'une importante colonie de chauves-souris.



Cycle de vie des chauves-souris

- chasse intensive
- accouplements
- transit vers les sites d'hivernage

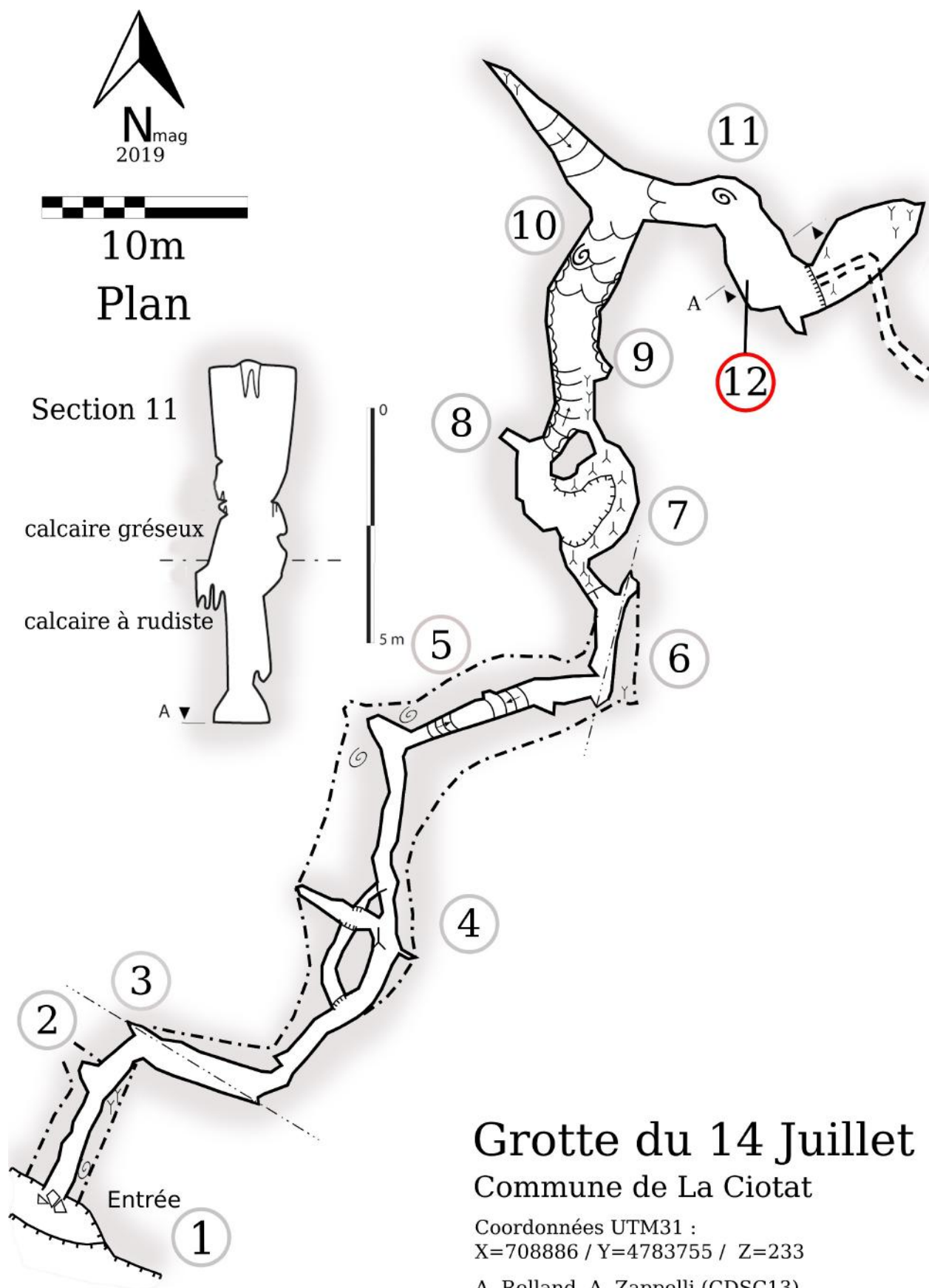


- hibernation

- mise bas
- élevage et émancipation des jeunes

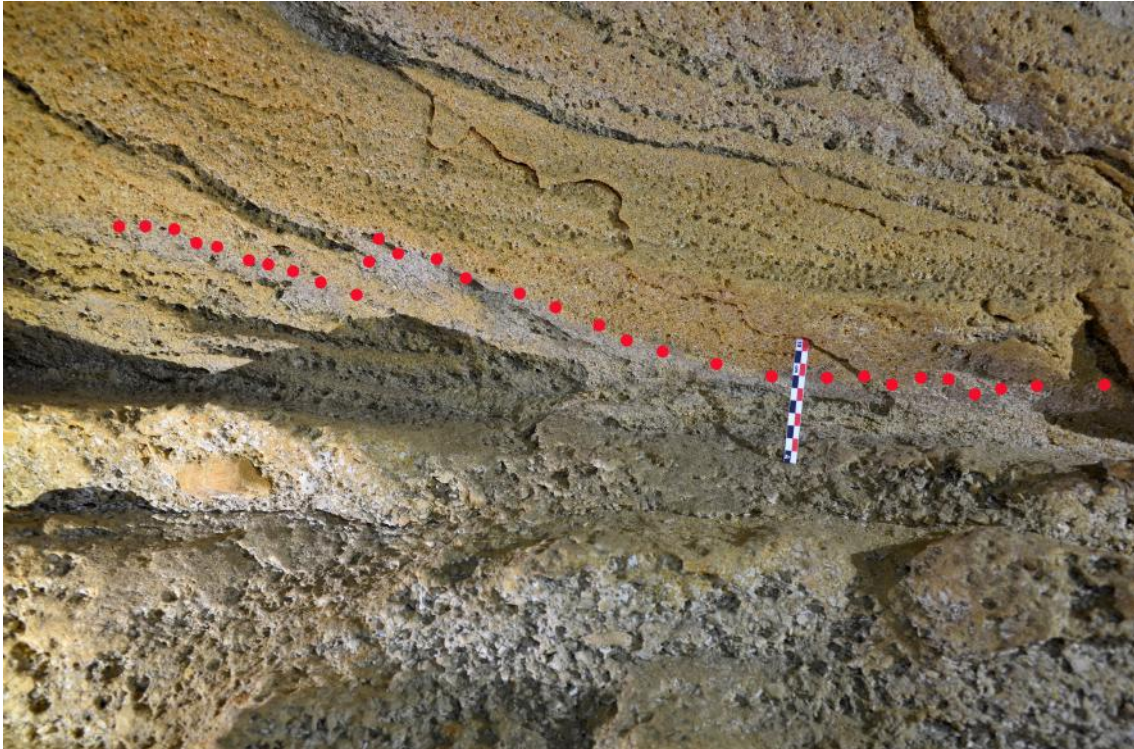
- reconstitution des réserves
- gestation
- transit vers les sites de mise bas

Source : aurrythmedelavie.com



Station 12 : alternance de roches

Vous pouvez observer ici une alternance de roches: en clair un calcaire pur et en ocre un calcaire mélangé de petits galets. Ce calcaire gréseux est visible au plafond de toute la cavité.

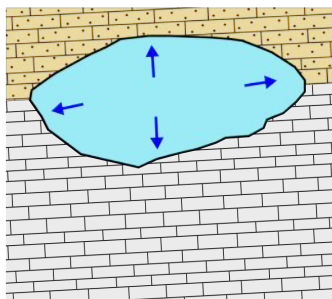


Synthèse des observations

Évolution de la cavité et du bassin versant associé

Phase 1

Creusement initial en régime noyé

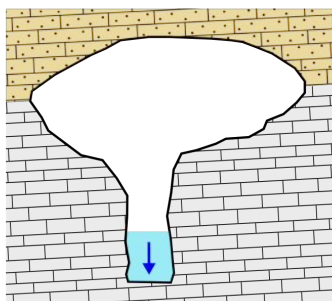


Le bassin versant d'alimentation de la grotte est très étendu et la cavité est plus grande avec une entrée probablement différente de l'actuelle. L'eau occupe toute la grotte (régime noyé) et creuse sur toutes les parois.



Phase 2

Creusement en régime libre



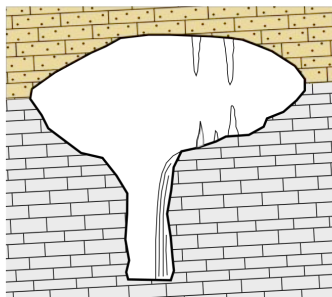
Le bassin versant régresse suite à son effondrement dans la mer (station 1). En conséquence, le débit d'eau diminue dans la cavité et passe d'un régime noyé à un régime libre. On obtient la forme caractéristique de profil en "trou de serrure" (station 4).

Remarque : la baisse du débit d'eau dans la cavité peut aussi s'expliquer par un changement de climat plus sec.



Phase 3

Développement de concrétions



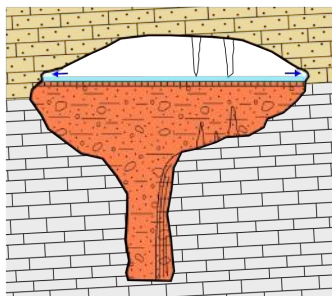
La cavité est dans une phase sèche (régression du bassin versant ou plus probablement climat moins humide). L'infiltration de l'eau maintient un goutte à goutte régulier sur les parois.

Cette phase est propice au développement d'une première génération de concrétions (station 7).

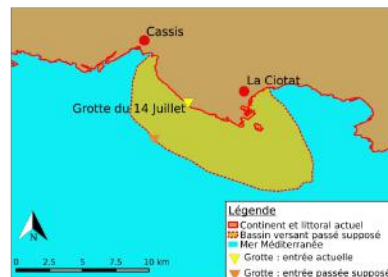


Phase 4

Cycles de remplissage / vidange

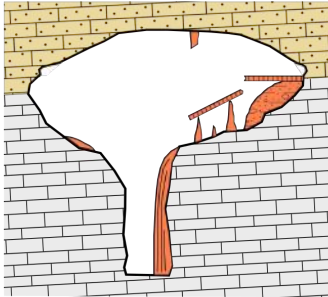


Suite à une reprise de circulation d'eau, des sédiments de différentes nature (argiles, sables, galets) sont déposés dans la grotte. Au sommet du remplissage, une faible circulation d'eau forme un plancher de calcite (station 8). D'autre part, cette circulation d'eau creuse la paroi au niveau du sommet du remplissage et crée une banquette limite (station 6).

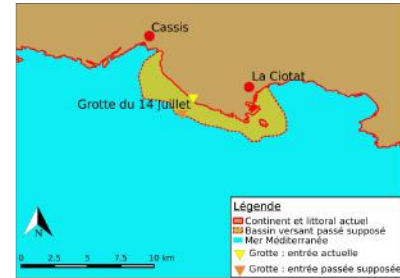


Phase 4

Cycles de remplissage / vidange



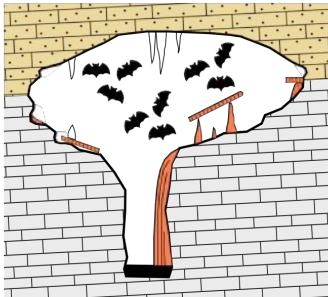
Une reprise de circulation d'eau suffisamment rapide va pouvoir vidanger la cavité de son remplissage. Seules resteront quelques reliques (planchers, argiles, galets) dans les endroits protégés ou plaquées en paroi. Les banquettes limites sont maintenant bien visibles, elles peuvent être associées à des restes de planchers ou de remplissages.



Plusieurs cycles de remplissage/vidange se sont déroulés dans la cavité. La station 8 avec ses trois planchers conservés dans une faille montre au moins trois de ces cycles.

Phase 5

Forte occupation de chauves-souris

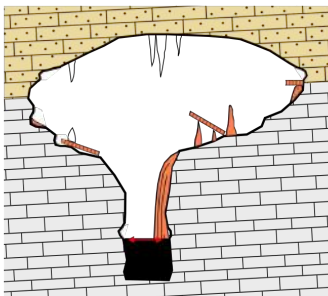


La cavité a connu une occupation de chauves-souris stations 5 et 11. D'autre part, la dimension du bassin versant arrivant à une taille critique, la cavité n'a plus de circulation d'eau. Seuls de faibles écoulements de type goutte-à-goutte parviennent jusqu'à la grotte et génèrent de nouvelles concrétions.



Phase 6

Présent



Le paysage est identique à l'actuel. La cavité a ses dimensions modestes connues aujourd'hui et ses conditions de température et d'humidité ne conviennent probablement plus aux chauves-souris qui ont déserté le site. Une accumulation importante de guano mélangé au sable et à l'argile recouvre le sol. Le sondage a mis au jour une banquette limite associée (station 5).



Lexique

Calcaire : roche à dominante de calcite pouvant comprendre d'autres minéraux comme de l'argile.

Calcite : la calcite est une forme de cristallisation du carbonate de calcium, principal composant du calcaire. Elle forme les concrétions.

Concrétions : ensemble des formes de dépôt de calcite lié à l'action de l'eau et du CO₂.

Draperie : concrétion dont la forme rappelle un rideau, liée à l'écoulement de l'eau le long d'une paroi.

Fistuleuse : concrétion en forme de cylindre à l'intérieur duquel circule la goutte d'eau qui va déposer une couronne de calcite à son extrémité.

Méandre : galerie sinueuse plus ou moins large creusée par un écoulement d'eau.

Poudingue : Roche composée de galets cimentés.

Roche : mélange de divers minéraux

Rudiste : Animal marin fossile de la même famille que les moules ou les huîtres. Souvent de forme conique, il vivait en fortes colonies dans des eaux peu profondes. Son accumulation au fil des temps géologiques a contribué à fabriquer les calcaires que l'on retrouve dans les Calanques.