

« Sans prétention, juste par passion »



Association loi 1901/ RNAW 2B 200 25

Lieu-dit avidanella
20 230 Santa Lucia di Moriani

Tél. : 06 29 58 08 89
alain.touzet@isula.corsica



Corsica Sub

N°810 route du Cap
20 222 Brando

Tél : 07.67.89.71.41
contact@corsica-sub.fr

Bastia - dipoi 1984



Association loi 1901

Bât A8, Les Logis de Montesoro
20600 BASTIA

Tél. : 04 95 32 68 16
contact@itopipinnuti.fr

INSPECTION

DOSSIER

LA CITADELLE

VILLE

SAINT FLORENT

OUVRAGE

CITERNES

INTERVENTION

Réalisée par : CISM / ITP / CSub

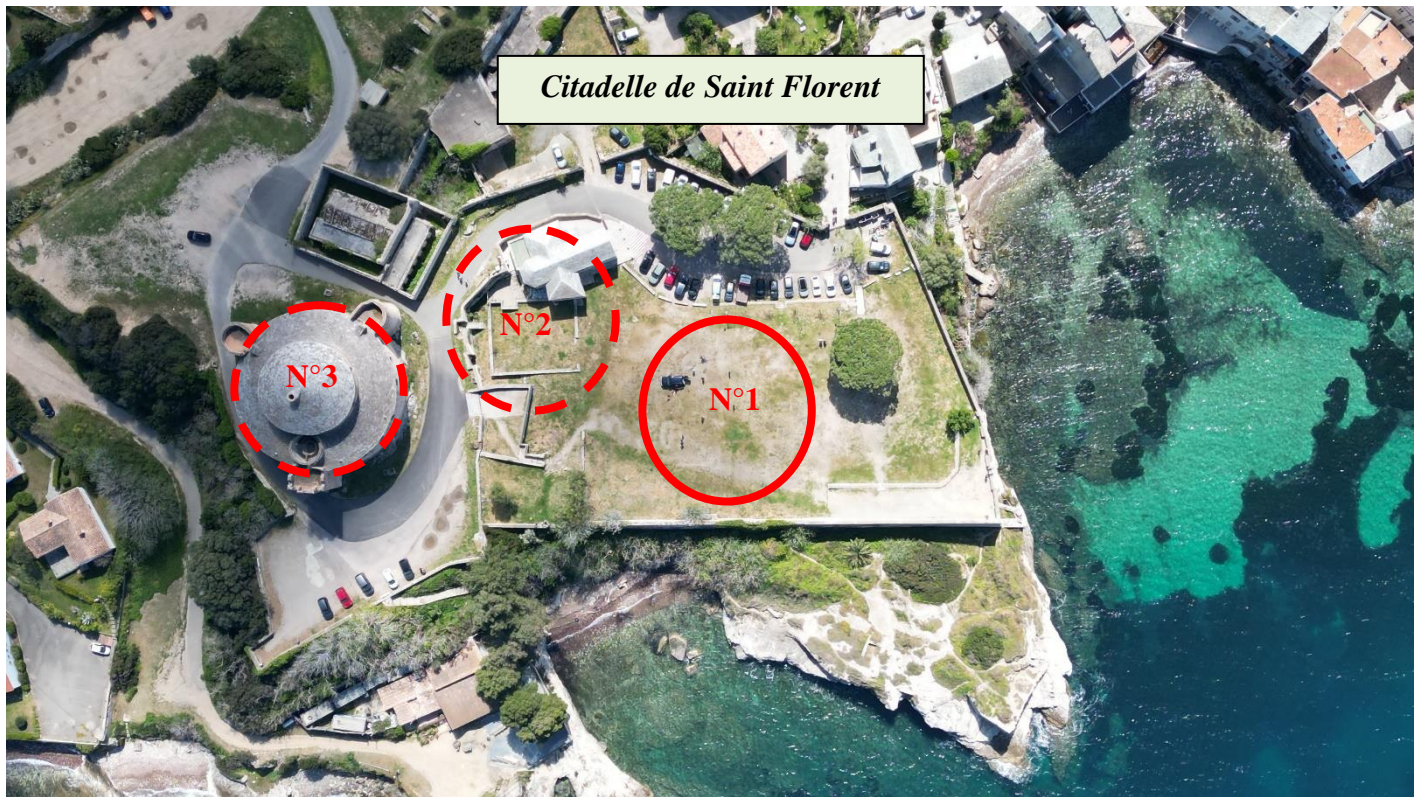


SOMMAIRE

1 - IDENTIFICATION DES OUVRAGES	3
3 - CONDITIONS DE L'INSPECTION	4
4 – CONSTATATIONS	6
5 – INTERPRETATION DES OBSERVATIONS	13
6 – EN REMONTANT LE TEMPS	16
7 – CONCLUSIONS	18



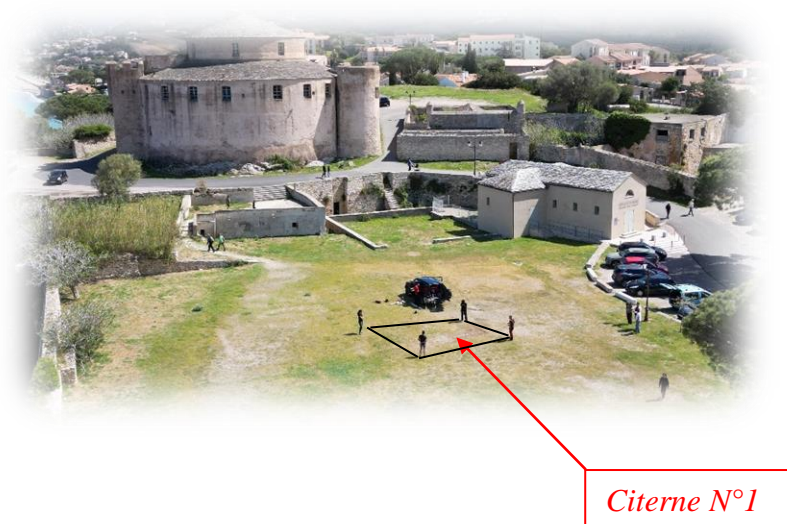
1 - IDENTIFICATION DES OUVRAGES



Crédits : CISM 15-04-23

A la demande de la Mairie, maître d'ouvrage des lieux, il a été effectué l'exploration de trois citernes.

Ainsi il a été réalisé des relevés et des mesures dans la citerne N°1, seulement une visite rapide des deux autres les N°2 et N°3.



3 - CONDITIONS DE L'INSPECTION

3.1 - Date de l'inspection

05 avril 2023 : première reconnaissance pour définir les moyens d'accès et les matériels subaquatiques adaptés.

15 avril 2023 : inspection.

3.2 - Equipe d'inspection et participants

Plongeurs pour les prises de vue et de mesures :

Pierre PANTALACCI, plongeur SIS

Maud VIALE-MORIAZ, Corsica Sub. Bastia

Pierre-Jean MICAELLI
Alain TOUZET

} Corse Images Sous-Marines
et I Topi Pinnuti

Assistance Technique :

Léo TOUZET,
Romain PANTALACCI,
Lucie MAGRO.

3.3 - Moyens mis en œuvre

- cordes, potence de départ, matériels de spéléologie et d'escalade,
- décamètre,
- jalon métrique,
- appareils photographiques numériques (GH4 et Z6) / phares de plongée 3*1 500 et 1* 30 000 lumens,
- GOPRO / Drone DJI.

3.4 - Conditions atmosphériques

Beau temps le matin, pluie/orage/vent l'après-midi.

3.5 - Conditions particulières / Divers

Les espaces extérieurs étant ouverts au public, les accès des citernes N°1 et N°2 ont été dégagés après mise en place d'un balisage d'exclusion constitué de rubalise et de piquets métalliques.

La citerne N°3 au centre de la Citadelle proprement-dit n'était accessible que par la porte, cette dernière a été refermée à clé le temps de l'exploration.

À la suite des explorations les deux plaques métalliques de fermeture de la citerne N°1 et le regard en fonte rond de la citerne N°2 ont été soigneusement remis en place.

La porte de la Citadelle, pour accéder à la citerne N°3, a été bien refermée à clé.

MOYENS D'ACCES



Cuve N°1



Cuve N°2



4 – CONSTATATIONS

CITERNE N°1

Mesures relevées le 15/03/2023 :

- Longueur façade SUD : 6.50 m
- Longueur façade NORD : 7.40 m
- Largeur façade EST : 4.80 m
- Largeur façade OUEST : 5.70 m

Epaisseur au droit de la clé d'arc : **+/- 0.20 m** ➡

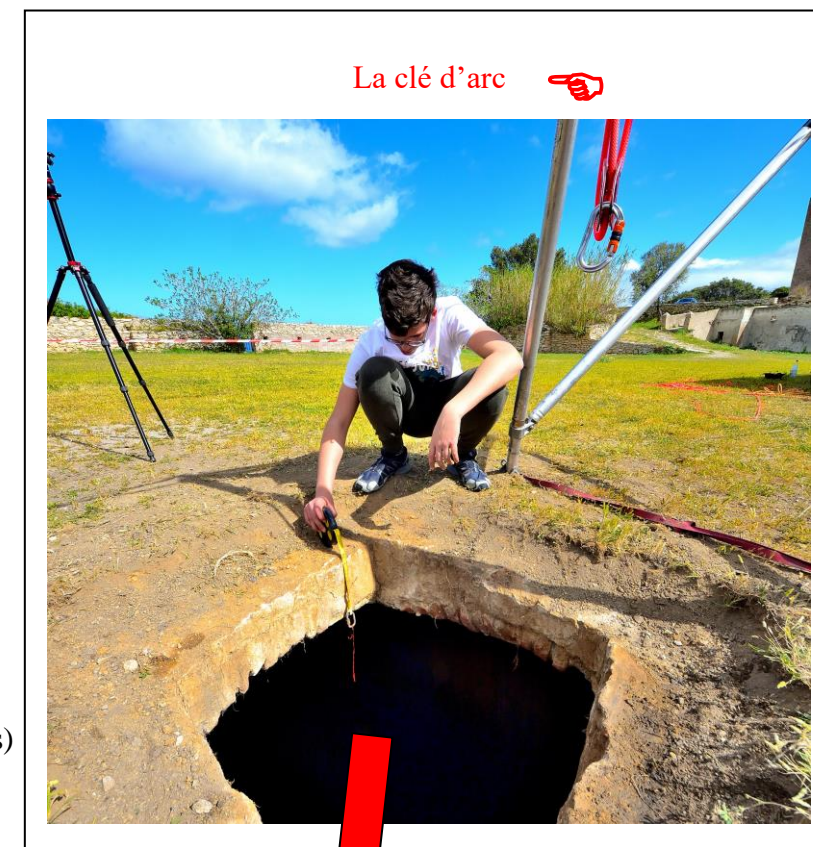
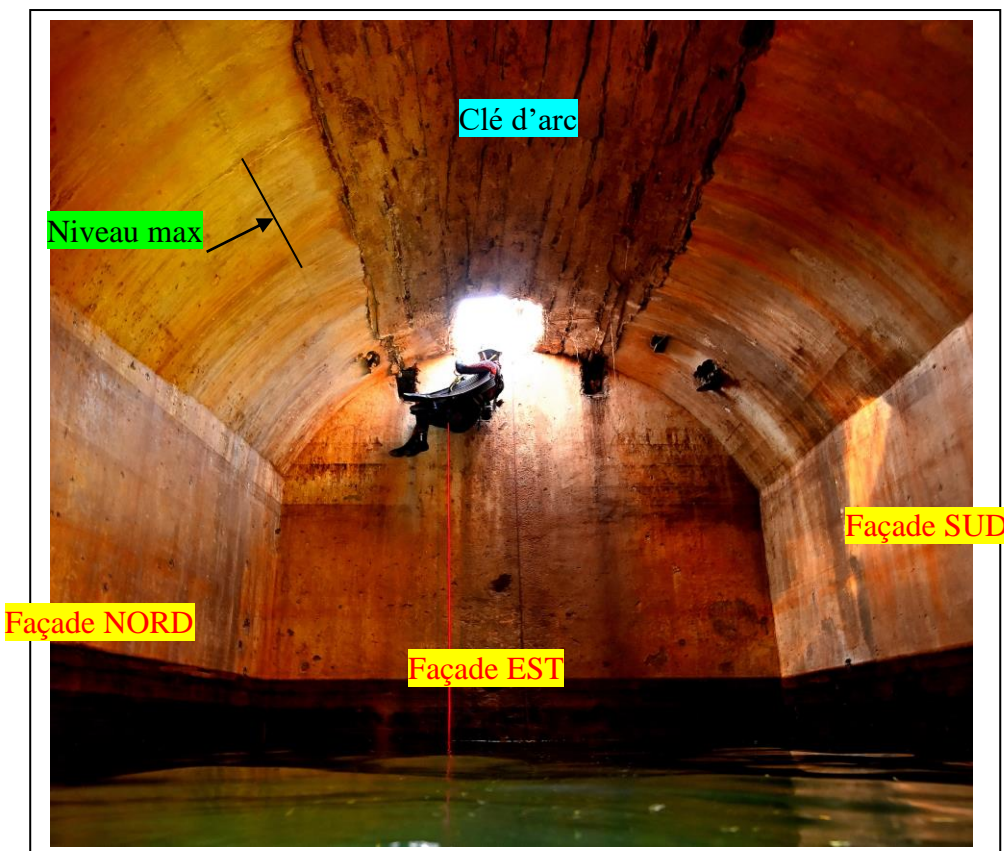
Hauteur hors tout (surface terre-plein/fond de Cuve) : 7.40 m

Hauteur libre (surface terre-plein/surface de l'eau) : 4.20 m

Hauteur d'eau : 3.20 m

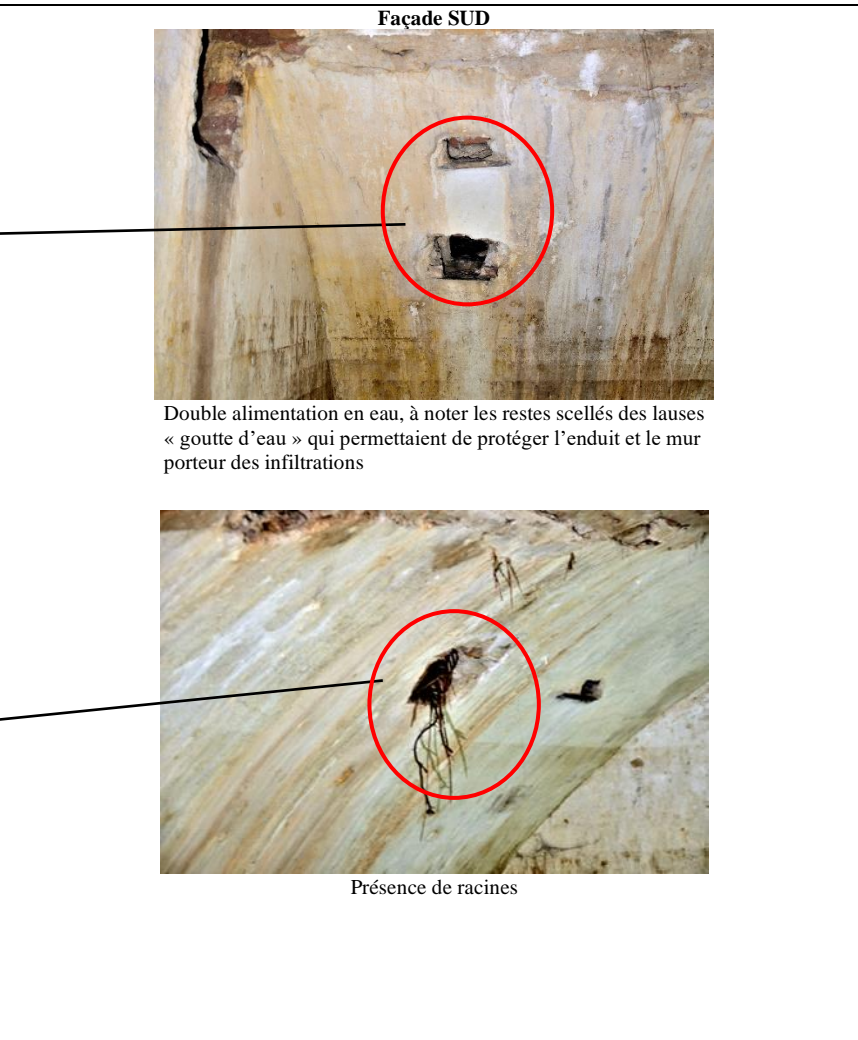
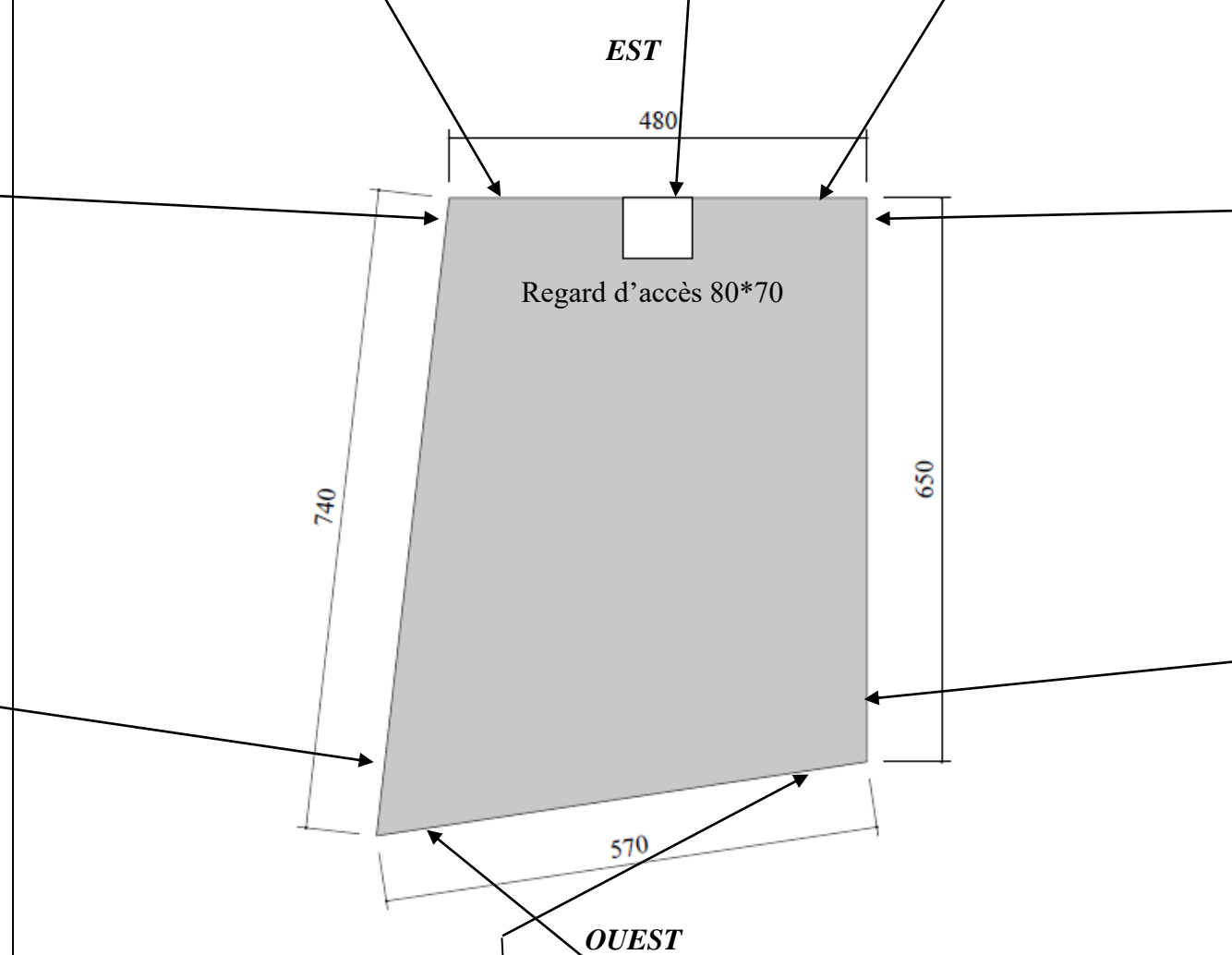
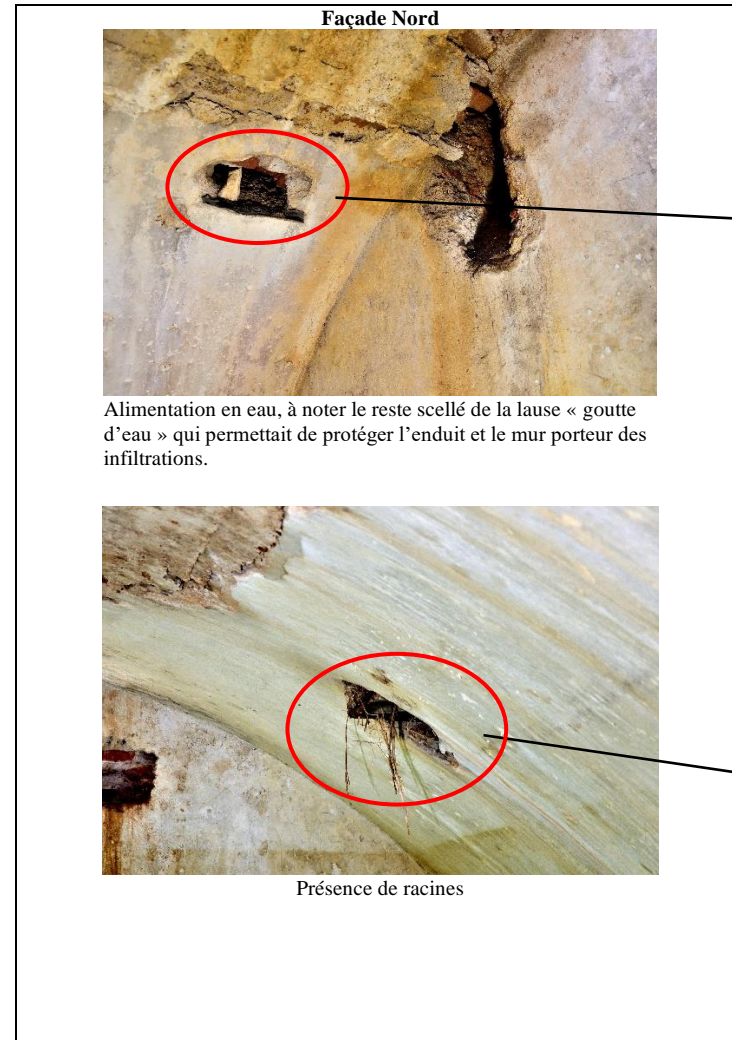
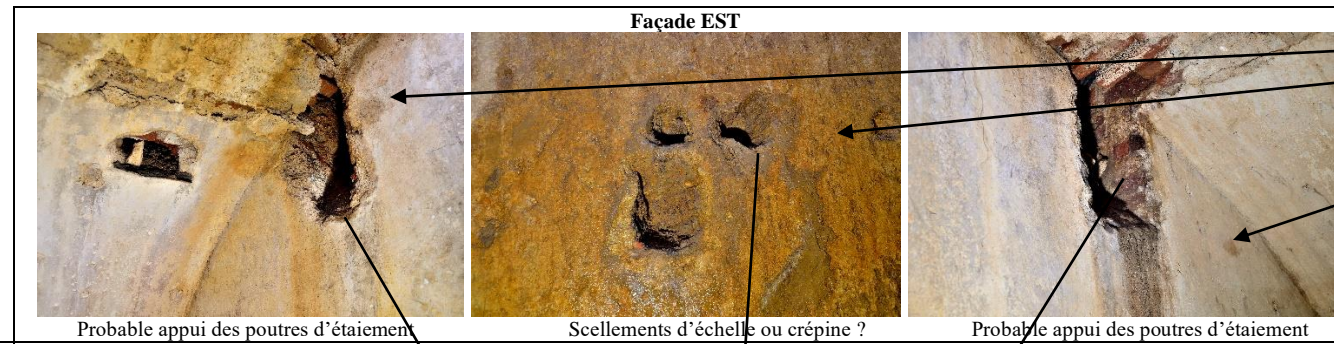
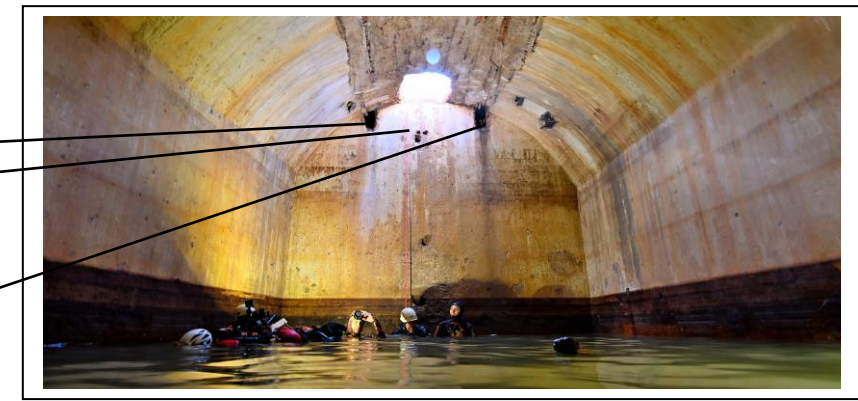
Surface (quadrilatère) : 36 m²

- **Volume d'eau maximum utile de l'ordre de : 220 m³** (au vu de la marque de niveau la plus haute)
- Volume d'eau du jour : 115 m³ (sans tenir compte des dépôts de sédiments/gravats)
- Eau de grande clarté avant que soit soulevé les dépôts du fond.



Clé d'arc constitué de :

- Mortier +/- 5cm
- Briques terre-cuite 1 rang



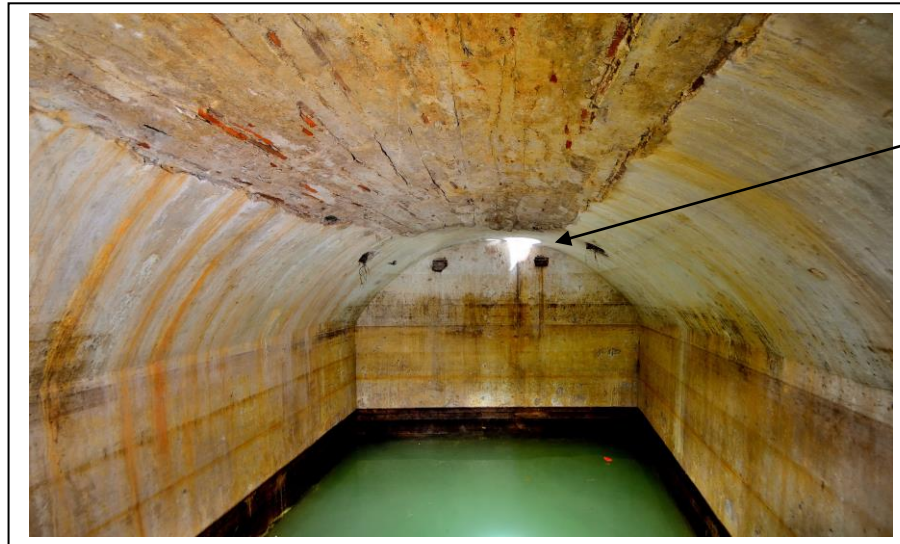
L'enduit restant parfaitement dressé et en bon état.

Pieds-droits en bon état (pas de fissuration, de flambement perceptible etc.).



CITERNE N°1 : LA VOÛTE

Il est constaté qu'il s'agit d'une voûte surbaissée : la hauteur de voûte étant inférieure à son rayon de courbure.



Partie où l'enduit recouvre la totalité de la voûte

Partie sans enduit : empreintes des planches de coffrage dans le mortier, le lit de briques reste visible, joints ouverts.



Le reste de la partie de voûte enduite et les lignes de finitions irrégulières en bord de l'enduit laissent à penser que celui-ci s'est désolidarisé du plafond.

- Des racines de végétaux sont visibles en plafond => pas/plus d'étanchéité de couverture, atteintes de joints dans la structure.
- Pas/plus de réel trop-plein observé.
- Une marque de niveau maximum de l'eau particulièrement élevée.
- Pas d'inscription découverte.



La partie sombre/noire indique une baisse de niveau très lente et continue de +/- 0.50 m

Joints ouverts

Fissuration



CITERNE N°1 : ALTIMETRIE

Le fond de la citerne n°1 est à plus de 7 m au-dessus du niveau de la mer.

Sur le profil ci-dessous la citerne apparaît déformée, échelles des x et y différentes.

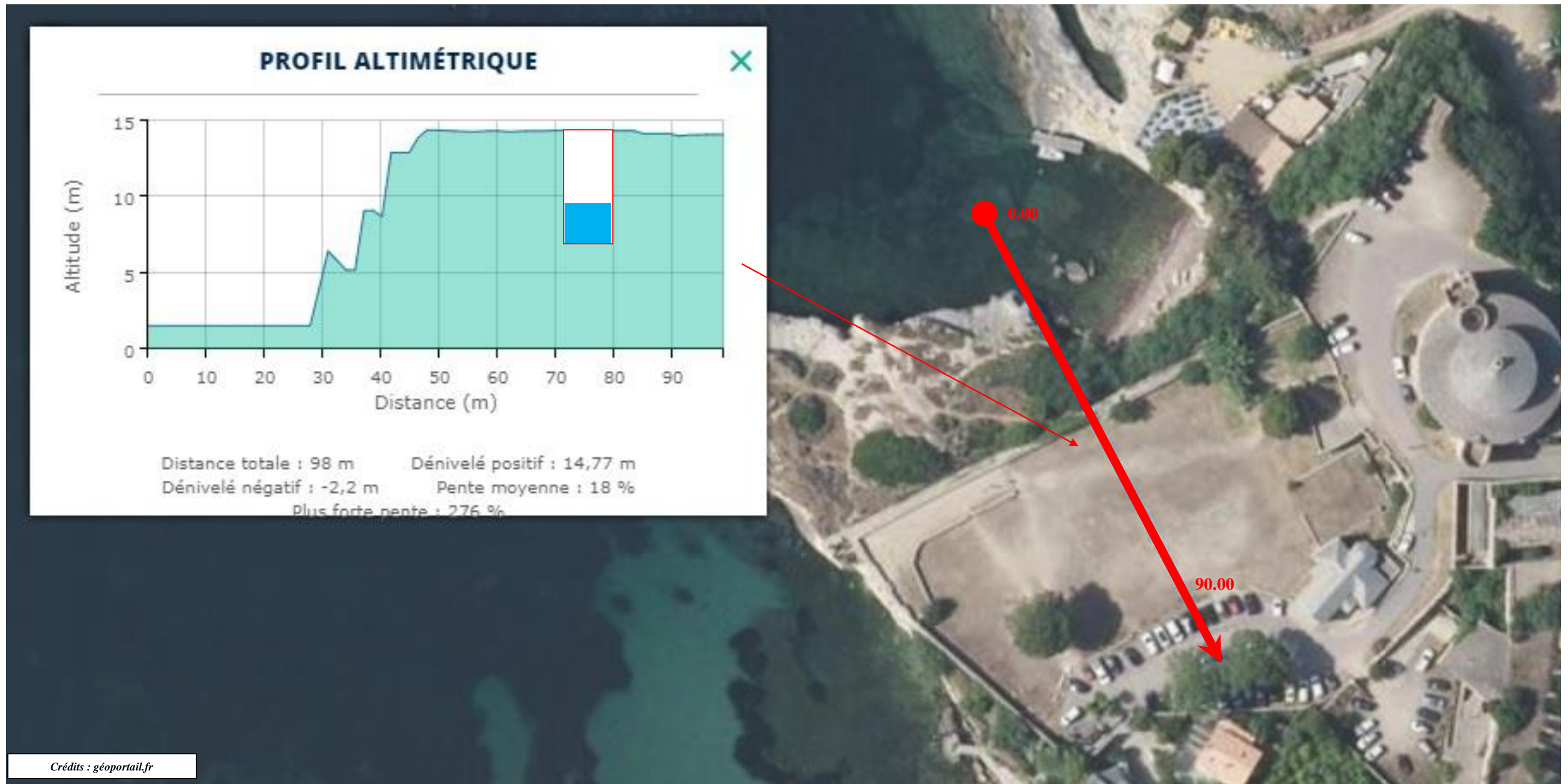
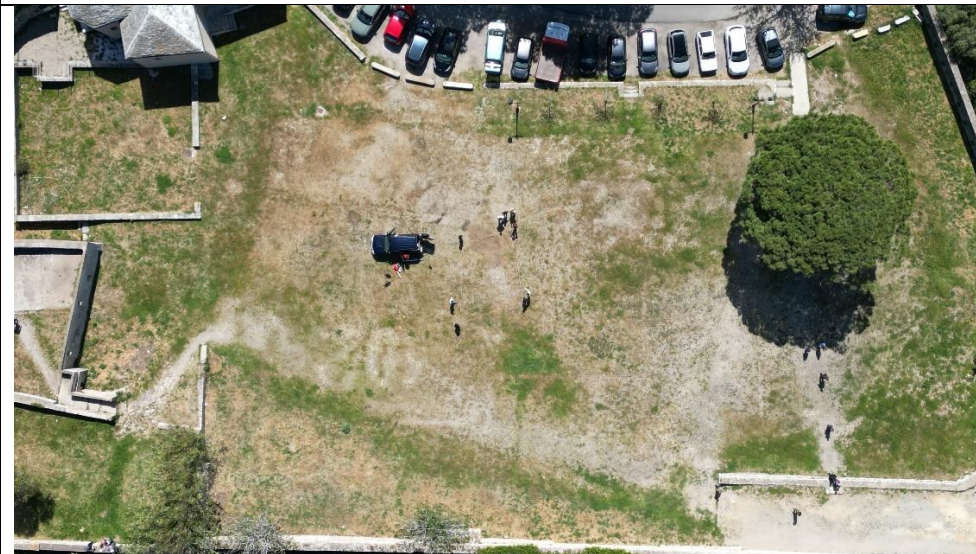
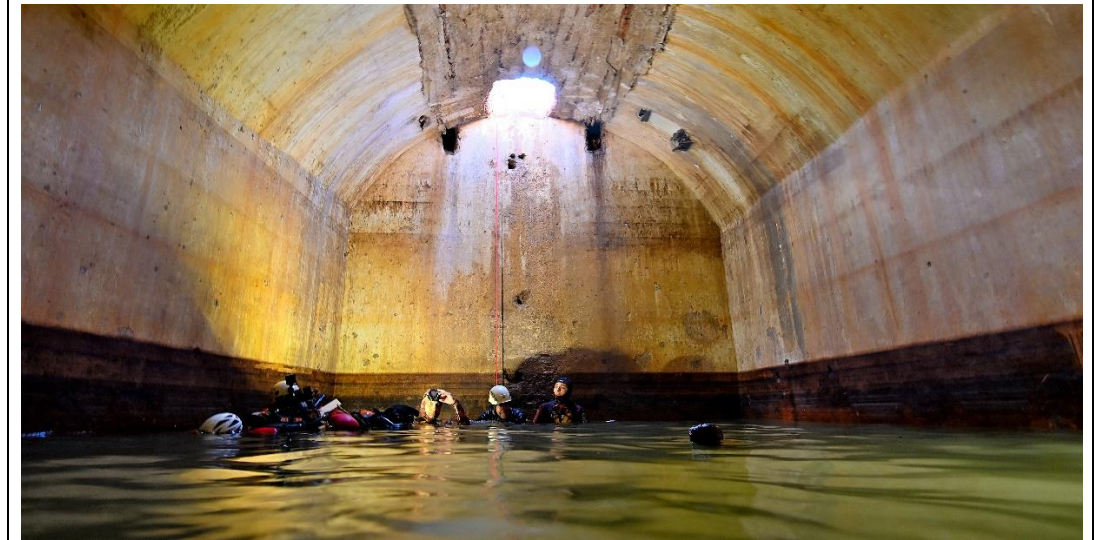
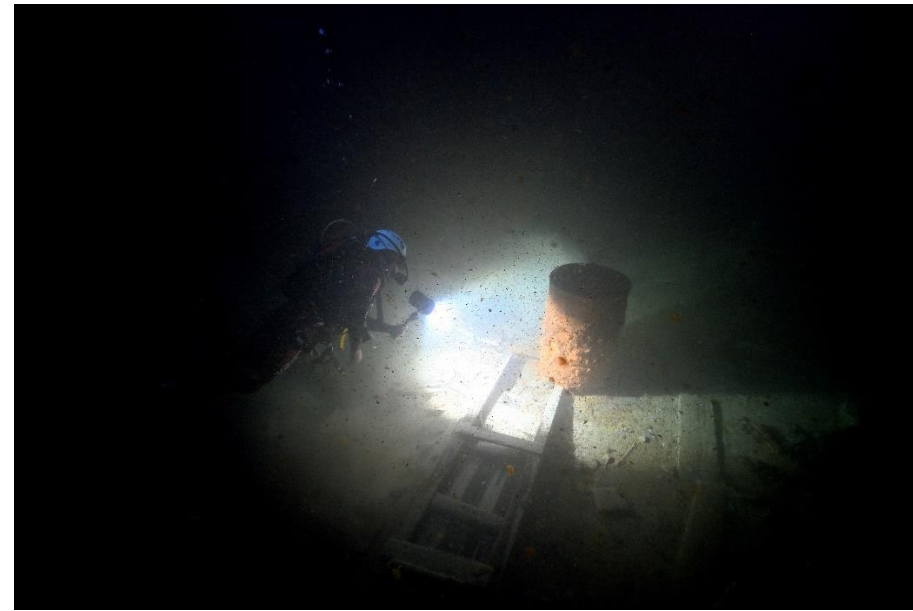


Planche photographique relative à la cuve n°1



De nombreux débris parsème les fonds : restes de maçonnerie, seaux, bidons etc.





L'accès s'effectue en « puits »

CITERNE N°2

Visite effectuée le 15/04/2023

Seules des photographies ont été effectuées, il conviendra de compléter cette première visite par des relevés comme pour la citerne N°1.

Constatations succinctes :

Présence d'une marque d'exercice de la Marine Nationale susceptible de contenir des **matières dangereuses** à minima inflammables.

La voûte surbaissée ne présente pas de fissuration visible et reste enduite en totalité, enduit parfaitement dressé et en bon état.

Niveau d'eau résiduel de l'ordre de 0.20 cm, eau de grande clarté avant que soit soulevé les dépôts du fond.

Reste de canalisation en plomb et de la partie basse de l'échelle d'accès.

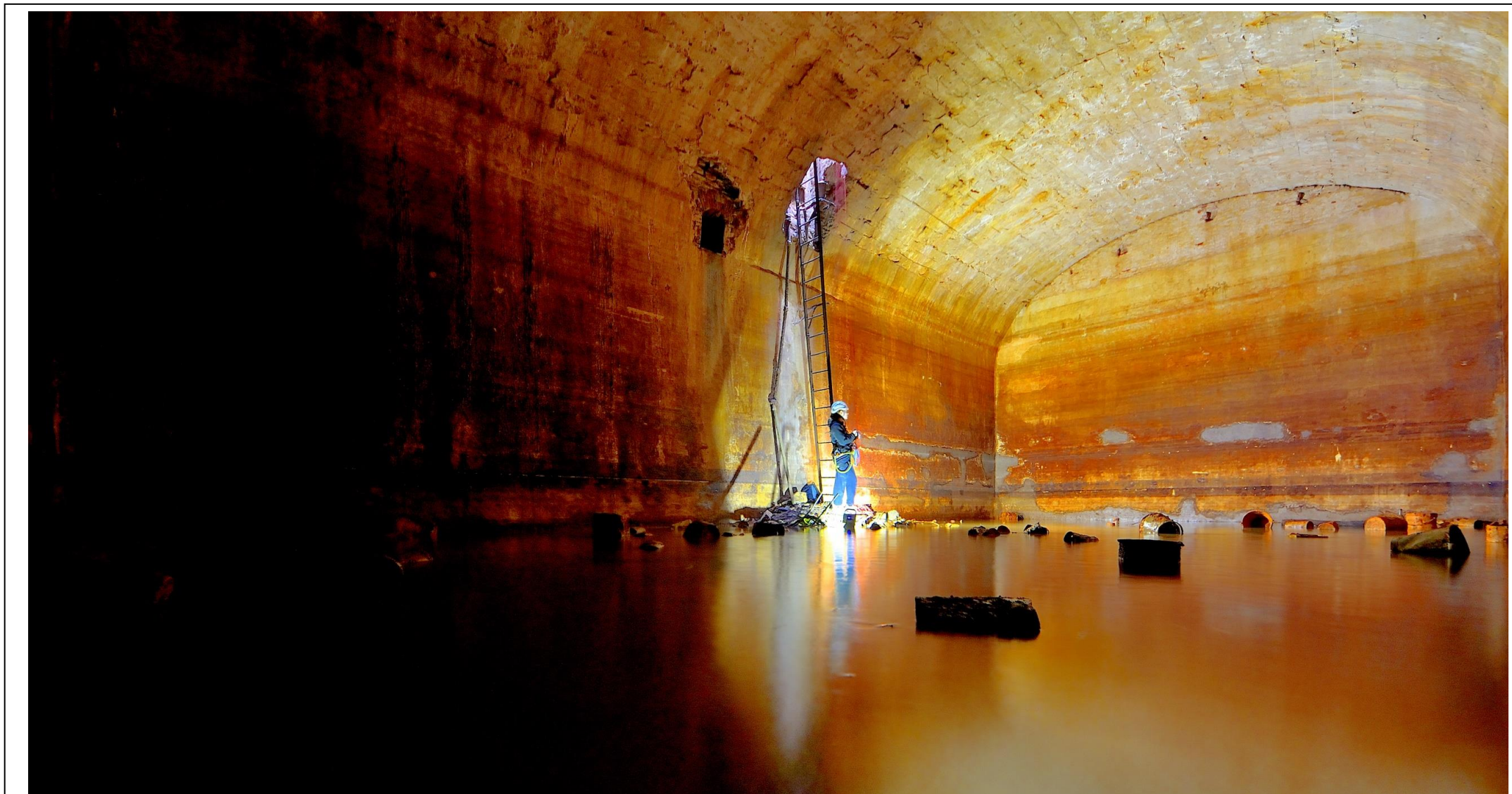
Pieds-droits en bon état (pas de fissuration, ni de flambement perceptible etc.)



En pied de l'accès il y a une accumulation de débris de maçonnerie dans le reste de la citerne des seaux, bidons etc. principalement métalliques et très oxydés.

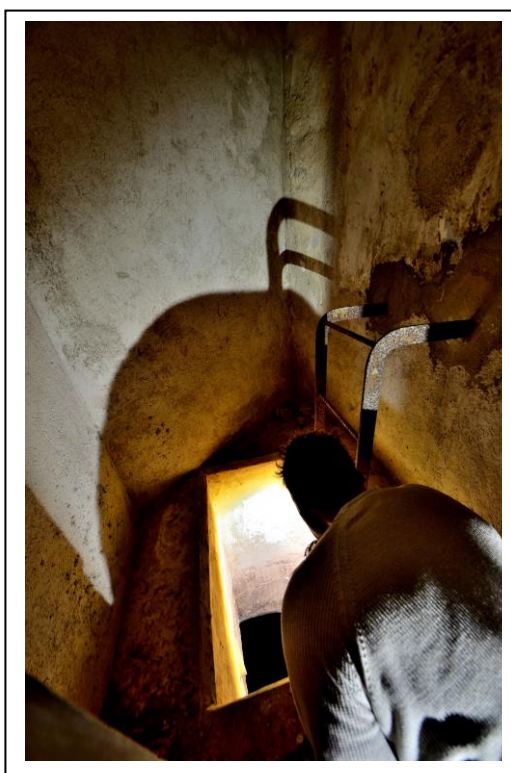


Le tampon d'accès est en fonte et normé de classe 250 ou 125 KN, cependant le cadre n'est pas scellé.





L'accès s'effectue à l'aide d'une échelle (la partie basse est dégradée par une oxydation importante)



En pied de l'accès il y a une accumulation de débris de maçonnerie. Dans le reste de la citerne des seaux, bidons, vieux matelas etc. principalement métalliques et très oxydés.

CITERNE N°3

Visite effectuée le 15/04/202

Seules des photographies ont été effectuées, il conviendra de compléter cette première visite par des relevés comme pour la citerne n°1.

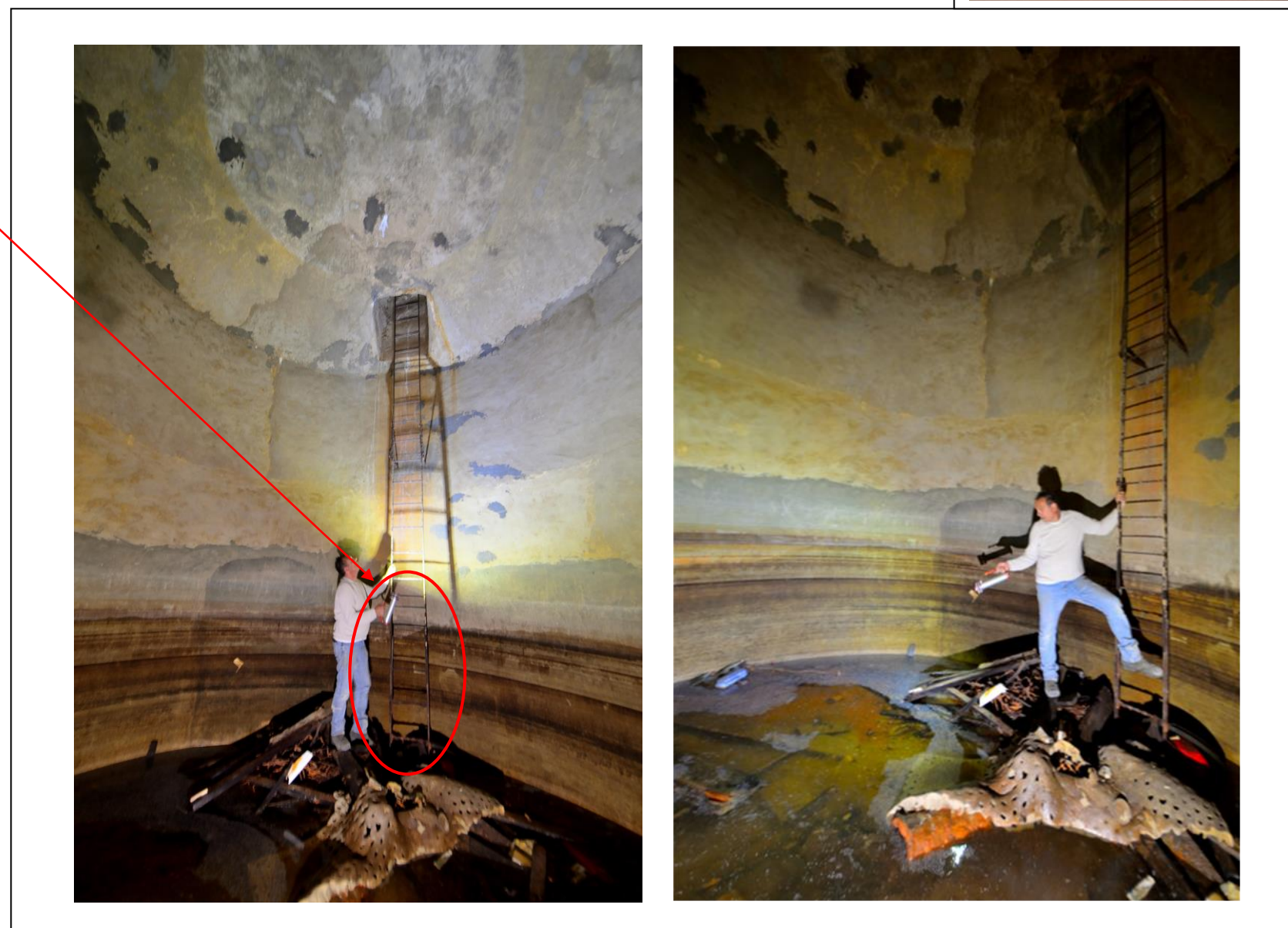
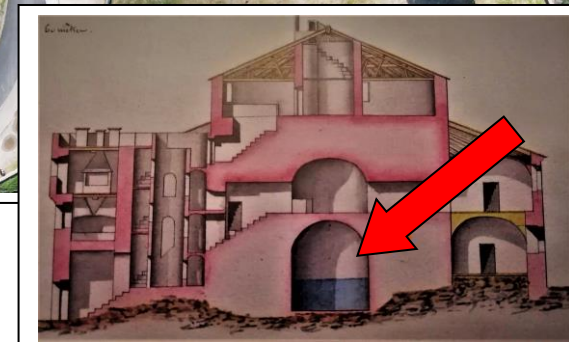
Constatations succinctes :

La citerne est cylindrique surmontée d'un voûte plein cintre.

La voûte ne présente pas de fissuration visible et reste enduite en totalité, enduit parfaitement dressé et en bon état.

Les pieds droits sont aussi en parfait état.

Niveau d'eau résiduel de l'ordre de 0.20 cm, eau claire avant que soit soulevé les dépôts du fond.



5 – INTERPRETATION DES OBSERVATIONS

Les trois citernes :

- Ne sont plus alimentées par les eaux pluviales,
- Ne sont pas alimentées par d'éventuelles sources,
- Ne disposent plus de leur système de pompage,
- Ne peuvent pas être, au vu du niveau altimétrique de leurs fonds dans le sol, être infiltrées par l'eau de mer.

5.1 LA CITERNE N°1

5.1.1 LA VOÛTE

5.1.1.1 Un état de la voûte problématique :

- L'étanchéité supérieure, le « toit » de la voûte, n'est pas assurée les racines des plantes et les écoulements des eaux de pluie viennent détériorer les joints entre les briques et ceux longitudinaux liés au coffrage par planches du mortier intérieur,
- La désolidarisation et par suite la chute du tiers supérieur de l'enduit peu s'expliquer par le point ci-avant ou par des surcharges ayant entraîné des déformations structurelles.

D'autres hypothèses peuvent être envisagées pour l'absence d'enduit dans cette partie : arrêt de l'enduit lors de construction l'étanchéité dans cette zone n'étant pas nécessaire ? Une réparation suite à l'explosion des munitions allemandes de 1943 ou lors de la destruction des anciens casernement dans les années 60/70 ? Celles-ci sont néanmoins peu probables.

- La voûte étant surbaissée, les contraintes de charges sont transmises avec un angle aux pieds-droits, la stabilité est moindre car ces efforts jouent sur les joints et les coefficients de frottement.

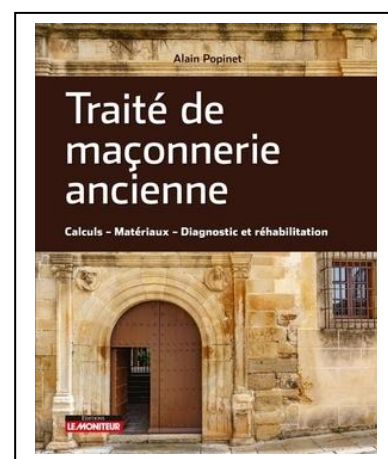
Au niveau de la clé d'arc la structure ne présente qu'un lit de brique rouge (terre-cuite) surmonté d'un mortier chape d'environ 5 cm pour une épaisseur totale de +/- 0.20.

Le tampon de fermeture, 0.80*0.70, est constituée de deux plaques d'acier sans classe de résistance ni de cadre de scellement

5.1.1.2 Quelques calculs indicatifs très sommaires (hors réglementation actuelle)

Sur la base de l'ouvrage ci-contre quelques hypothèses :

- ✓ Type brique de « Paris » :
 - Masse volumique 1.4 t/m³,
 - Résistance à la compression 9.00 Mpa
- ✓ Charges de la voûte :
 - Poids propre, la terre-végétale, moins de 10 cm, est négligée,
 - La chape de mortier 18kg/m²
 - 600 kg/m² public (concert)
 - Charge roulante max selon le code de la route 13t/essieux



Le calcul sommaire de la pression sur les briques par mètre linéaire à la clé donne :

$$P = p \cdot l / 8 \cdot f$$

- p : Poids de la voûte (brique + chape) soit $3.5 + 0.110 = 3.6$ arrondi à 4t
- f : flèche estimée à 1.70 m
- l : portée de la poutre max. : 5.70 m

Ainsi

P0 = 2t à vide, P1 = 3t public et P2 = 9t avec la circulation d'un poids lourd (arrondis)

La pression maximum à la clé est :

$$Q = P \cdot 3 / 2 \cdot e$$

- P0 à P2
- e : 0.15 m

Ainsi

Q0 = 0.200 MPa à vide

Q1 = 0.300 MPa avec du public (concert)

Q2 = 0.900 MPa avec circulation d'un PL

Une « capacité limite » pourrait être considérée comme 1/10 de la résistance à la rupture de la brique à la compression de l'ordre de 9.00 MPa soit $\Rightarrow 0.900$ MPa.

Ces données purement indicatives, ordres de grandeurs, doivent être prise en considération avec beaucoup de précautions.

En effet, les briques visibles au droit du regard d'accès et les joints apparaissent comme fortement dégradés. Il s'agit probablement de briques plus anciennes que celles du type de « Paris » du 19^{ème}.

De plus l'absence d'étanchéité sur la structure, aggravée par la pénétration des racines, peut affaiblir l'ouvrage et dégrader au fil du temps sa portance.

La structure de la citerne n°1 n'est pas vérifiée pour le passage ou le stationnement d'engins. De plus le tampon de fermeture ne répond pas au classe de résistance des normes routières.

En l'état des connaissances de la structure de la citerne il ne peut pas être envisagé sur son emprise l'accueil d'un public de type concert.

Au vu du caractère pouvant être évolutif des dégradations de la partie de voûte sans enduit des visites périodiques doivent être effectuées.

5.2 LES CITERNES N°2 ET N°3

Les relevés doivent être complétés.

Ces citernes N°2 et N°3 quasiment vides ne présentent pas de désordres structurels visibles d'un premier abord.

La citerne N°2 par sa position et les murets en surface délimite un espace où les engins ne peuvent pas accéder ni un public nombreux.



*Citerne n°2 l'échelle à poste n'est qu'en partie basse
Techniques de corde de descente et de remontée nécessaires*

6 – EN REMONTANT LE TEMPS



2019 vs 1951

La zone, cernée de muraille, dans laquelle se trouve les trois citernes est une place forte qui s'est développée au cours des siècles.

Entre 1449 et 1553 est érigée une première grosse tour avec une citerne, probablement l'ébauche de la citerne n°3 actuelle.

Vers le milieu du 16^{ème} siècle elle est entouré d'une enceinte arrondie flanquée de 3 demi-lunes qui lui donne l'appellation de « Castello » par les Génois.

En 1553 prise sans combat par les Français sous la direction du Maréchal de Termes le plateau rocheux est fortifié avec une enceinte, celle-ci est défendue par 2 300 hommes en armes.

L'enceinte subit de nombreuses démolitions et reconstructions liées à de nombreux coups de force et de périodes d'abandon, c'est à partir de 1761 que les Génois en la renforçant lui donne l'aspect actuel.

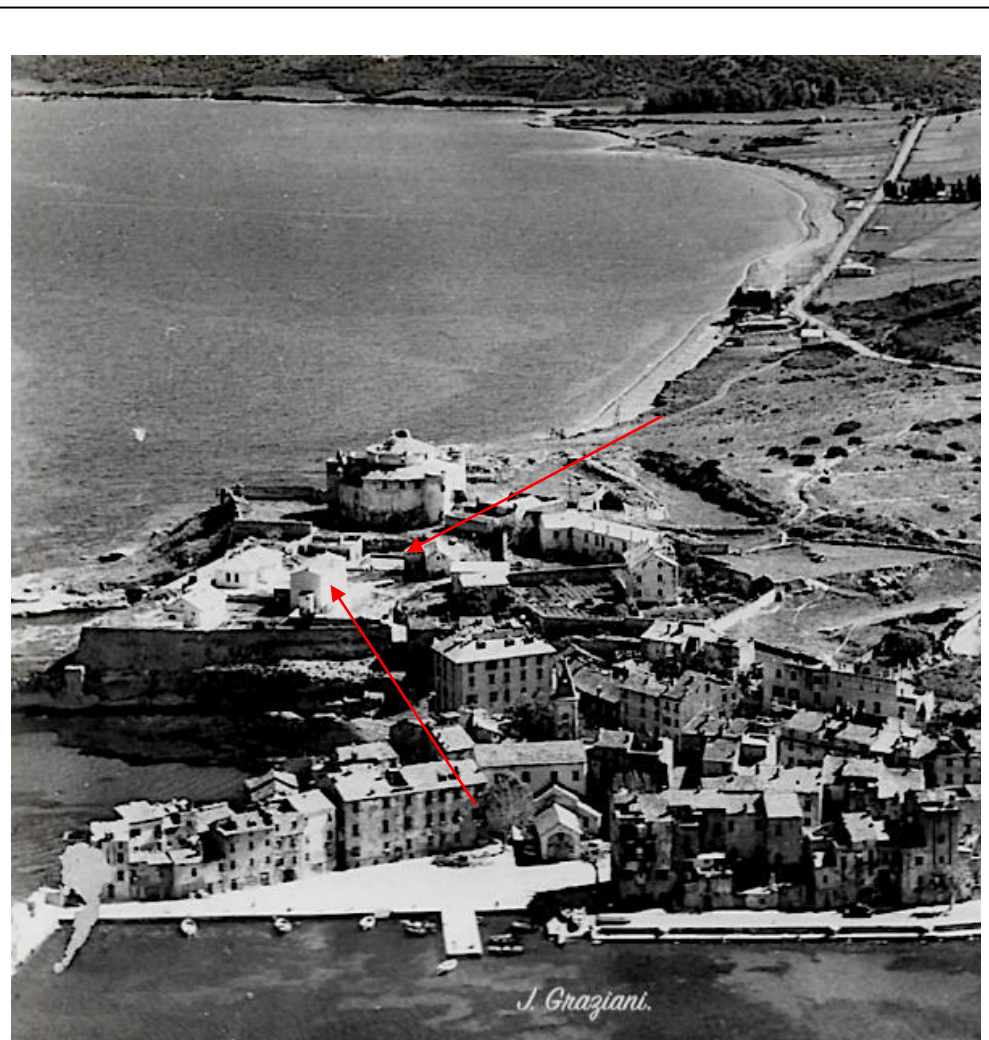
En 1822 le « Castello » est transformé en casernement lui donnant peu ou prou l'apparence d'aujourd'hui.

Au XIX^{ème} à l'intérieur de l'enceinte de nombreux bâtiments sont érigés pour l'artillerie, le logement de soldats, boulangerie etc.

Cependant en 1943, avec notamment l'explosion du dépôts de munitions des Allemands à leur départ, Les toitures du « Castello » sont détruites et les bâtiments environnants soufflés.

Dans les années 1970 les bâtiments dans l'enceinte sont rasés offrant l'esplanade herbeuse actuelle où se situe les citernes N°1 et N°2.

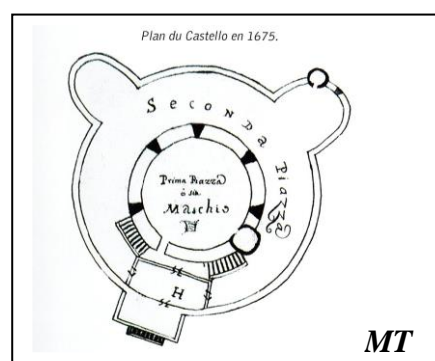
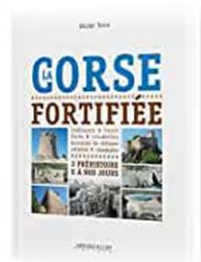
- ⇒ Il probable que la citerne N°1 était sous un bâtiment alimentée par les descentes d'eaux pluviales.
- ⇒ La citerne N°2 est a priori bien localisée alimentée par sa propre couverture et peut-être celle du bâtiment contigüe.
- ⇒ La citerne N°3 a traversé les siècles ...



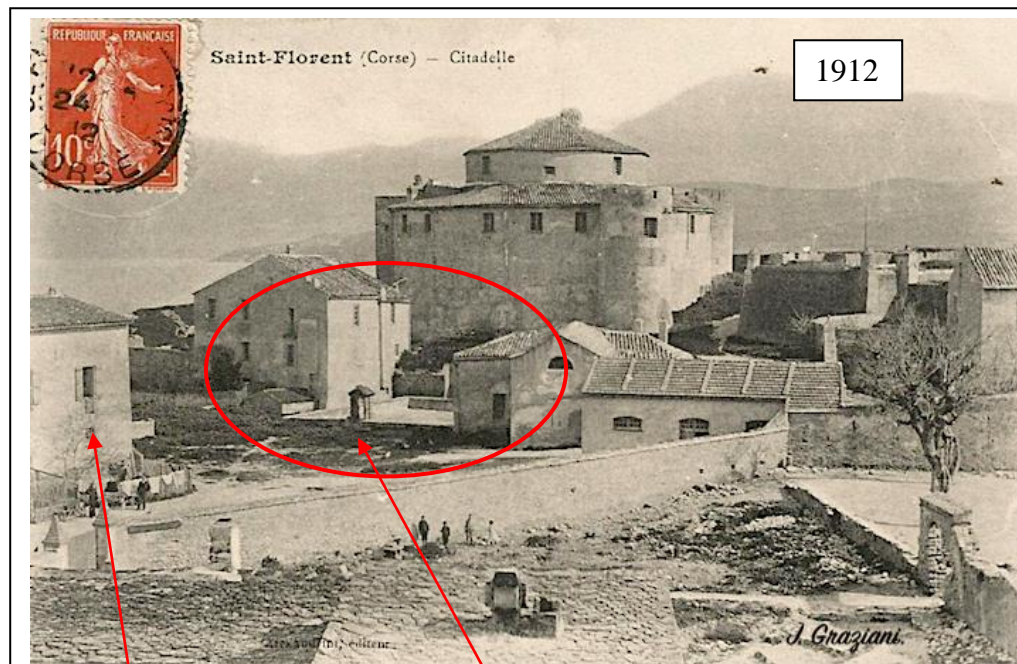
Crédits : José GRAZIANI passionné d'Histoire et de CPA

1950/1955

Nota : les informations sont issues du livre de Michel TERCE « La Corse fortifiée », ainsi que les illustrations annotées MT



MT

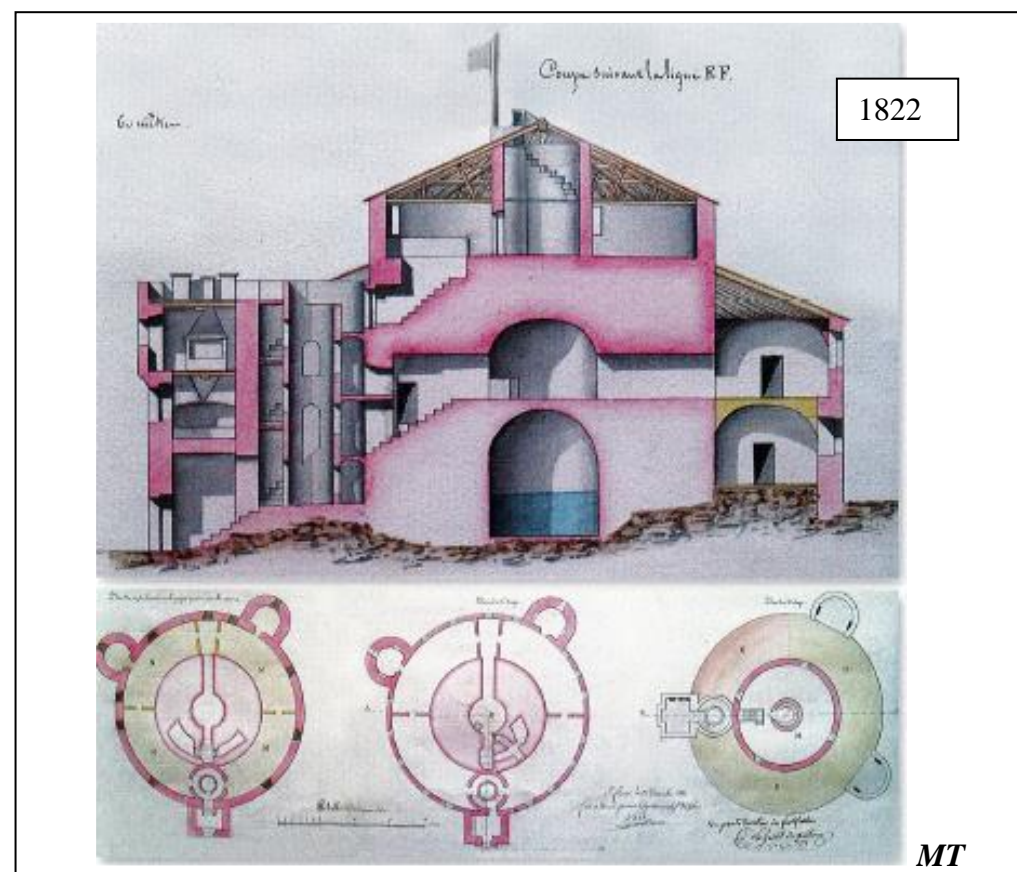


1912

Crédits : José GRAZIANI passionné d'Histoire et de CPA (merci !)

Ouvrage de puisage de la citerne N°2

Bâtiment sous lequel se trouve peut-être la citerne N°1



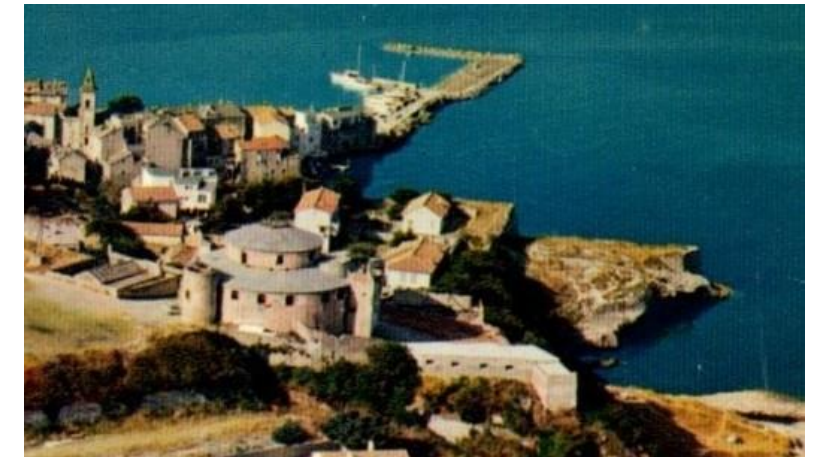
1822

MT

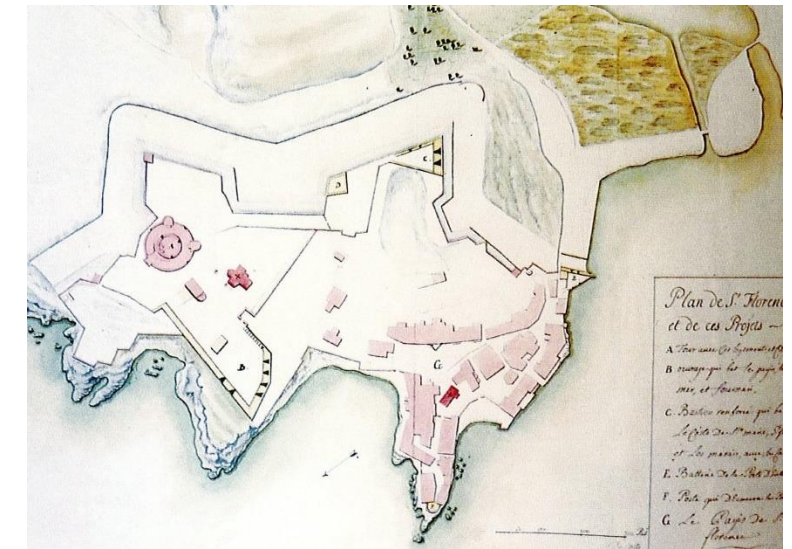


Le casernement et au fond la citerne N°2 années 1915/18 ? Casques Adrian (1915).

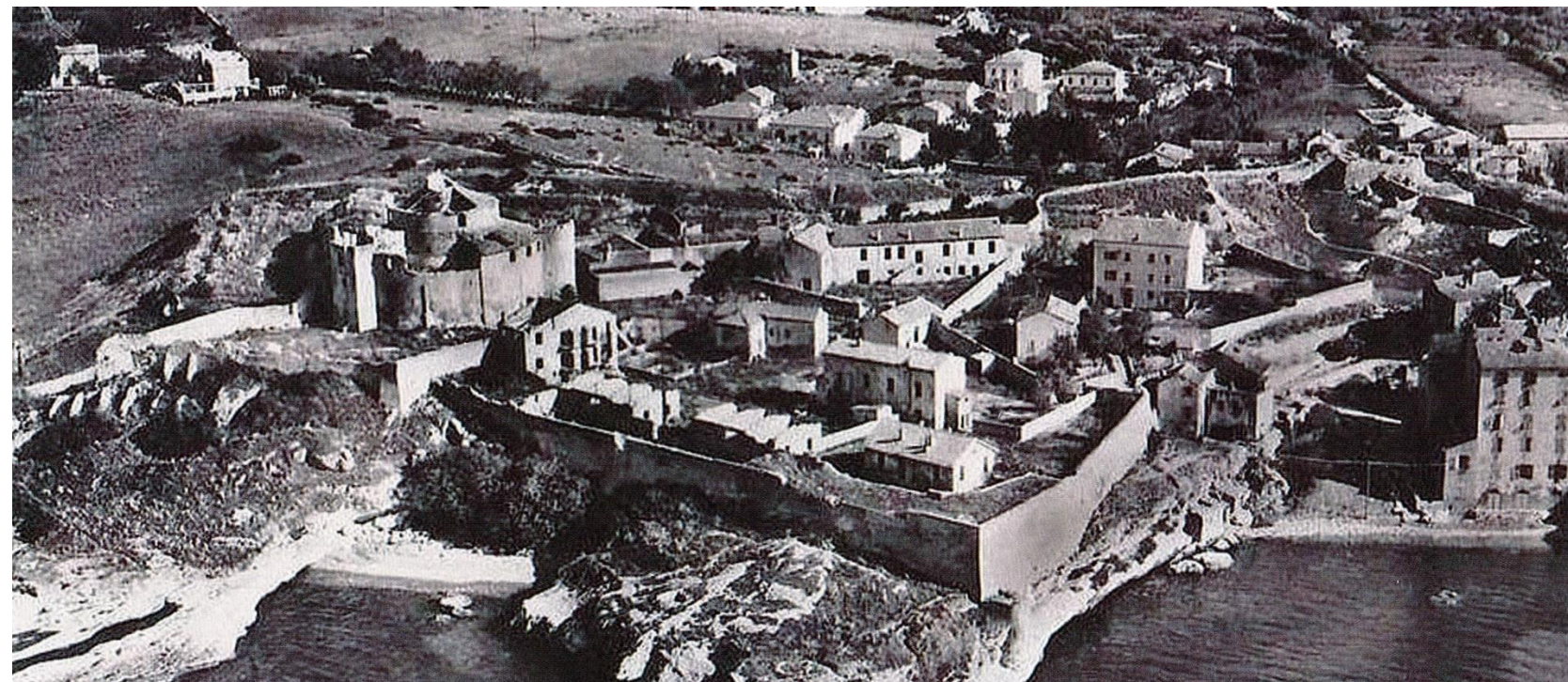
Double roue de la pompe à bras



Années 60/70



1761 crédits : MT



1945 crédits : MT

« La gendarmerie a aussi occupé ces lieux ainsi que les Sapeurs-Pompiers dont le Centre de Secours était installé dans une petite annexe improvisée. En 1974 la commune de San Fiorenzu en a fait l'acquisition »

José .GRAZIANI

7 – CONCLUSIONS

LA CITERNE N°1 :

Cette citerne n'est plus alimentée par les eaux pluviales. Le volume d'eau limpide restant, toujours conséquent, ne s'évapore que très lentement.

Du fait de son positionnement des restrictions d'usages de la plateforme sont nécessaires sur son emprise. L'ouvrage n'est pas en péril mais ne peut porter de réelles surcharges.

Il est à envisager des réflexions et à terme des travaux pour assurer une sécurité des usagers optimale (remplacement des tôles par un vrai regard normé ? Dalle BA de couverture sur l'emprise avec contre-pentes pour réalimenter la réserve d'eau ? Démolition de la voûte puis comblement ? etc.).

Il est possible que dans la zone d'autres citernes soient aussi enfouies, un travail de recherches d'archives, à défaut des passes de géo-radar, pourraient s'avérer nécessaires pour lever tout doute.

Il n'a pas été observé de trop-plein ou de dispositif de vidange en partie basse.

Il est à noter qu'un pompage de la cuve trop rapide, ou une remise en eau trop tardive après celui-ci, entraînerait une destruction de l'enduit par poussée hydrostatique. Les murs se sont en effet gorgés d'eau interstitielle au fil du temps, retour d'expérience de la citerne de la place du Donjon à Bastia, conseils de l'INRAP (*).

LES CITERNES N°2 ET N°3 :

Ces citernes ne sont plus alimentées par les eaux pluviales. Elles sont vides avec des niveaux résiduels de l'ordre de 0.20 m.

Elles ne présentent pas de défauts structurels visibles au premier abord. Par leur localisation, des engins ou un public nombreux ne peuvent y accéder directement.

Des compléments de mesures et de photographies doivent y être menés.



Au cœur de la citerne N°1

(*): Institut Nationale de Recherches Archéologies Préventives

ACTIONS DIVERSES POUVANT ETRE MENEES

Suite à différents échanges avec nos relations privilégiées :

- Antoine ORSINI, Hydrobiologiste de l'Université de Corte, souhaiterait que des prélèvements puissent être effectués dans la citerne N°1 pour étudier les espèces microscopiques éventuellement présentes.
- Les plongeurs démineurs de l'unité de la Sécurité Civile de la base de Poretta à Bastia sont à disposition pour l'enlèvement de la marque de la Marine Nationale découverte et par suite effectuer quelques vérifications sur la présence ou non de munitions.

L'équipe est disposée, sous réserve de l'autorisation de la Mairie de Saint Florent, à effectuer ces prélèvements et à accompagner les plongeurs démineurs.

CONSIDERATIONS PLUS GENERALES

Ces réserves d'eau il y a moins de 100 ans constituaient l'unique alimentation en eau potable des soldats ou de la population. Ainsi elles étaient régulièrement entretenues.

De fait, hormis d'éventuelles inscriptions, comme celle du 14^{ème} dans la citerne du cimetière de Bonifacio, il est peu probable qu'elles contiennent des objets plus anciens autres que des seaux et récipients métalliques d'avant 1970 puis plastiques, des débris de chantier et des déchets de natures diverses.

Néanmoins des restes d'armement de la seconde guerre mondiale sont susceptibles d'y être rencontrés ainsi que des munitions plus modernes pour y être « neutralisées » / abandonnées.

Au vu des tendances climatiques actuelles ces réserves historiques sont peut-être aussi d'un grand intérêt.

Bastia, le 28 avril 2023

signé

Alain TOUZET