

BASTIA - LUCCIANA / 9 -12 OCTOBRE 2008



CONSERVER, ÉTUDIER, PROTÉGER, VALORISER LE PATRIMOINE EN MILIEU ISOLÉ

Organisé par le Groupement de Recherche Européen (CNRS)
"Le monde insulaire en Méditerranée :
approche archéologique diachronique des espaces et des sociétés",
l'Association Culturelle Mariana et la Basse Vallée du Golo
et le Centre Archéologique du Var



REMERCIEMENTS

Le colloque « Conserver, étudier, protéger le patrimoine en milieu isolé » a été placé sous l'autorité scientifique de Philippe PERGOLA, directeur de recherches au CNRS et directeur des fouilles de Mariana. Il s'inscrit dans une série de rencontres annuelles ouvertes au public synthétisant les données acquises grâce à la fouille de Mariana qui les replace dans un contexte de recherches archéologiques méditerranéennes.

L'organisation de cette réunion a été confiée au Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches de Draguignan qui s'est également chargé de regrouper les diverses contributions. Toutefois, cette rencontre qui aura laissé beaucoup de bons souvenirs à ses participants et permis l'émergence de nombreux projets, doit énormément au dévouement et à l'efficacité de Stéphanie MARCHETTI —collaboratrice active des fouilles quand son emploi du temps au conseil général de Haute Corse lui laisse un peu de disponibilité, et de Fabien BLANC, archéologue (HADES).

Nous tenons également à remercier toutes les tutelles administratives, territoriales ou associatives qui ont grandement facilité le déroulement de cette initiative et à souligner à quel point nous avons été sensibles à la venue « en dernière minute » et malgré un emploi du temps chargé de Monsieur Azzedine BESCHAOUCH, représentant le directeur de l'UNESCO, qui a bien voulu placer ce colloque sous l'égide de cette importante organisation. Nous remercions également Madame Charlotte PERIN, chargée de mission sur les Centres de Conservation et d'Etudes au ministère de la Culture, d'avoir accepté de présenter la mise en place des CCE. Sans doute était-ce l'une des toutes premières fois. Nous lui en sommes particulièrement reconnaissants.

Jacques REBIERE

Directeur du Laboratoire de Conservation,
Restauration et Recherches
19, rue Frédéric MIREUR
83 300 DRAGUIGNAN

Le mot latin « Insula » en évoluant au XII^{ème} siècle en « Isle », puis en « île », est l'un de ces mots de la langue française qui s'est prêté à de multiples évolutions.

En qualifiant une entité géographique, il a permis de souligner l'isolement des insulaires, leur séparation d'avec le reste du monde qui dans le cas de groupes ethniques particulièrement éloignés deviennent des « isolats », cet état n'ayant bien sûr aucun rapport avec la mise à l'isolement des malfrats et autres délinquants. Plus récemment, en donnant le mot « isolant », il évoque le côté positif et protecteur vis-à-vis du courant électrique ou de vibrations trop dangereuses. L'isolation rendue possible par les isolateurs constitue une chance, faisant de cette mise à l'écart un atout technologique. Le corps isolé devient inoffensif et mieux canalisé que les choix parfois surprenants et imprévisibles faits dans l'isoloir...

Cette diversité d'emploi des dérivés du même radical explique la possibilité (et l'intérêt) d'une prise en compte des divers cas d'isolement, notamment dans le domaine du patrimoine. L'isolement a parfois été recherché par les bâtisseurs d'églises ou de châteaux-forts et nous pose bien des soucis d'étude et de mise en valeur. Parfois, c'est l'archéologue ou le restaurateur qui se trouve bien isolé au milieu de décideurs plus ou moins compréhensifs. Quand l'administration ne pose pas de problème, ce sont les conditions géographiques qui empêchent toute communication, imposent une logistique importante...quand les conditions climatiques laissent les opérations se dérouler normalement. L'isolement encourage aussi l'imagination et à surmonter des difficultés totalement inédites ou imprévues.

L'isolement n'est pas que technique, il est aussi moral : doit-on laisser s'isoler des publics, en particulier le public handicapé, qui ne peut accéder aussi facilement à tous les bienfaits culturels ?

Lors de cette réunion qui bénéficie du soutien notamment de la Collectivité Territoriale de Corse, du Conseil général de Haute Corse, de la ville de Lucciana et de l'Association Culturelle Mariana et la basse vallée du Golo, nous avons voulu aborder quelques uns de ces thèmes. Nous avons souhaité souligner le fait que dans certaines conditions, nos collègues archéologues sous-marins, seuls sur leurs bateaux, doivent compter avec une forme d'insularité, fût-elle temporaire. Leurs découvertes, parfois très éloignées de lieux de traitement adaptés peuvent aujourd'hui bénéficier de traitements « à distance » ; même isolé, ce patrimoine pourra être sauvé et restitué à des populations fort lointaines. L'isolement est paradoxalement assez ordinaire en milieu urbain quand des vestiges doivent résister aux assauts conjugués de la pollution et de l'appétit des promoteurs. Des techniques existent qui portent aussi bien sur des objets mobiliers que des éléments architecturaux importants comme des statues menhir. Les nouvelles technologies offrent une opportunité d'accès à ce patrimoine installé dans des zones inhospitalières ou qu'il est important de rendre inaccessible à des fins de protection de l'environnement. Les images numériques sont alors un atout pour une présentation muséographique moderne.

Tout cela suppose que chaque spécialiste ne reste pas isolé et qu'une synergie regroupant des conservateurs, des archéologues, des structures de conservation-restauration puissent travailler ensemble. De ce point de vue, les réflexions en vue de mettre en place des Centres de Conservation et d'Etude, notamment en Corse, permettent d'espérer une amélioration sensible des conditions de conservation du patrimoine insulaire.

La publication des actes de ces journées sur un support numérique contribuant à une meilleure diffusion de nos échanges rompra avec l'isolement parfois ressenti... même sur le continent.

Professeur Philippe PERGOLA

Directeur de Recherche au CNRS
Aix Marseille Université, CNRS, LA3M, UMR7298, MMSH, USR 3125
Responsable du Groupement de Recherche Européen, "Le Monde Insulaire en Méditerranée : Approche archéologique diachronique des espaces et des sociétés"
Professeur au Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana - Rome

Jacques REBIERE

Directeur du Laboratoire de Conservation,
Restauration et Recherches
19, rue Frédéric Mireur
83300 Draguignan

Textes de :

AYDEMIR Isik : isikaydemir@yahoo.com

Architecte, Professeur à la Faculté d'Architecture de l'Université Technique de Yildiz. Membre du Conseil scientifique d'europanostras, membre de l'Académie d'architecture à paris.

BARON Gilles : arcantique.sousmarin@orange.fr

EPCC Arc'Antique - 26, rue de la Haute forêt - 44 300 Nantes

BESSON Sophie : daduprogrammation@wanadoo.fr

Architecte programmiste, responsable de Da&Du (agence de programmation architecturale et urbaine).

DA&DU Programmation - 82 Rue Barrault - 75 013 Paris - Tél. : 01 45 80 00 46 - Fax : 01 45 80 00 61

BOUILLON Nicolas : nicolas.bouillon@cicrp.fr

Centre Interdisciplinaire de Conservation et Restauration du Patrimoine - 21, rue Guibal - 13003 Marseille

BROMBLET Philippe : philippe.bromblet@cicrp.fr

Centre Interdisciplinaire de Conservation et Restauration du Patrimoine - 21, rue Guibal - 13003 Marseille

CORSI Cristina : c.corsi@unicas.it

GARNERO MORENA Christiane : garneromorena@gmail.com

Enseignante Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg, expert sénior UNESCO

GUALANDI Maria Letizia : gualandi@arch.unipi.it

Professeur de Méthodes de la Recherche Archéologique à l'Université de Pise - Tél. : 00 39 050 2215662

GUILMINOT Elodie : elodie.guilminot@arcantique.org

EPCC Arc'Antique - 26, rue de la Haute Forêt - 44300 Nantes

HUET Nathalie : nathalie.huet@culture.gouv.fr

EPCC Arc'Antique - 26, rue de la Haute Forêt - 44300 Nantes

LABROCHE Sylvie : syllab1@orange.fr

EPCC Arc'Antique - 26, rue de la Haute Forêt - 44300 Nantes

LIEVEN Verdonck : lieven.verdonck@ugent.be

MANACORDA Daniele : manacord@uniroma3.it

Professeur d'Archéologie Romaine à l'Université de Rome III - Tél. : 00 39 33 32 81 00 82

MOREIGNEAUX Nathalie : nathalie.moreigneaux@taaf.re

Chargée de mission patrimoine TAAF - 34 Bd Sébastopol - 75004 Paris

MOUCHEL-BLAISOT Rollon : rollon.mouchelblaisot@gmail.com

Préfet. Administrateur supérieur TAAF - 4 Rue Dejean - 97458 Saint-Pierre-de-la-Réunion

PERAL José : gp@perazio.com

Ingénieur. Cabinet Pérazio ZA Centr'Alp - 137 Rue Mayoussard - 38430 Moirans

PERIN Charlotte : charlotte.perin@culture.gouv.fr

sdARCHETIS/DAPA/Ministère de la culture

REBIERE Jacques : lc2r.conservation@orange.fr

Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches - 19 Rue Frédéric Mireur - 83300 Draguignan

Tél. : 04 94 68 90 15 ; Fax 04 94 85 04 04

REBOUL Lila : lila.reboul@culture.gouv.fr

DRASSM - 147 Plage de l'estaque - 13016 Marseille - Tél. : 04 91 14 09 66

SIMO Marc : msimo@tpmed.org

Chargé de mission « patrimoine et médiation ». Toulon Provence Méditerranée. Site des Salins d'Hyères.

Toulon Provence Méditerranée - 1746, route de Giens - 83400 Hyères - Tél. : 04 94 01 36 33

VALCKE Serge : gp@perazio.com

Ingénieur. Cabinet Pérazio ZA Centr'Alp - 137 Rue Mayoussard - 38430 Moirans

VALLET Jean-Marc : jean-marc.vallet@cicrp.fr

Centre Interdisciplinaire de Conservation et Restauration du Patrimoine - 21, rue Guibal - 13003 Marseille

VERMEULEN Franck : franck.vermeulen@ugent.be

Allocution du Président du Conseil général de Haute Corse, Monsieur Paul GIACOBBI

Allocution d’Azédine BESCHAOUCH, UNESCO, ICCROM

L’apport des méthodes non-destructives à l’étude de sites archéologiques complexes. Etude de cas Mariana.

Frank Vermeulen, Universiteit Gent (BE) - Lieven Verdonck, Universiteit Gent (BE) - Cristina Corsi, Università degli Studi di Cassino (IT)

Cette présentation a pour but de contribuer à l’étude, la préservation et la valorisation d’une partie du patrimoine archéologique, c’est-à-dire les structures topographiques et architecturales de sites anciens complexes, à partir de méthodes et techniques non-destructives. L’utilisation de différents types d’approches non-destructives, comme l’étude de l’imagerie satellitaire, la prospection aérienne à basse altitude, des méthodes intensives de prospection géophysique (radar, laser, magnétique, ...), et leur application intégrée pour gérer et étudier le patrimoine archéologique, seront discutés et illustrés par un exemple précis et actuel: le cas du site archéologique de Mariana en Corse septentrionale.

Les centres de conservation et d’étude (CCE), une antithèse à l’isolement.

Charlotte Périn

Lorsqu’au début des années 80, très tardivement au regard des activités archéologiques menées sur son territoire, l’Etat français s’est soucié de passer à la concrétisation d’une politique de protection et de mise à disposition pour étude de son patrimoine archéologique mobilier (et de la documentation scientifique qui l’accompagne), les premières tentatives ont été un échec, et il a fallu attendre près de vingt ans pour qu’une politique rationnelle de conservation se mette en place afin de permettre aux chercheurs d’accéder au mobilier archéologique, avec la mission à long terme d’épurer un très lourd passif et de sortir le patrimoine archéologique mobilier de l’isolement dont il était victime, par manque de considération autant que manque de moyens, avec pour conséquence un stockage dans des lieux trop souvent inaccessibles, sans structures d’accueil permanentes et/ou impropres à une conservation préventive acceptable.

Conservation préventive en milieu isolé, les fouilles sous-marines des épaves de la Natière à Saint-Malo.

Lila REBOUL, Conservatrice-restauratrice d’objets archéologiques, bois gorgé d’eau, céramique, métal.

Conservation préventive.

De 1999 à 2008, le site de La Natière a fait l’objet d’un programme de recherches archéologiques sous-marines. Deux épaves ont été identifiées : « L’Aimable Grenot », frégate corsaire de Granville perdue en 1749 et « La Dauphine », frégate royale perdue en 1704.

Les deux épaves fouillées livrent depuis le début des opérations une grande variété de mobilier, aussi bien du point de vue typologique que de la diversité des matériaux conservés. Les contraintes techniques et environnementales de ces fouilles sont multiples : plongée sous-marines, forts courants, transports nombreux, base terrestre temporaire, durée limitée des campagnes de fouilles. L’ensemble de ces caractéristiques a rendu nécessaire dès le début des opérations la mise en place d’une cellule de conservation préventive pour la sécurité des objets. La chaîne opératoire de traitement des objets s’améliore chaque année. Ces résultats ont été possibles grâce à la continuité des fouilles programmées.

Le pilotage à distance de traitements électrolytiques

Gilles BARON, Elodie GUILMINOT, Nathalie HUET

L’EPCC Arc’antique traite depuis plusieurs années par traitement électrochimique des objets métalliques massifs issus d’épaves sous-marines (canons, ancres). Les demandes accrues pour la restauration de ce type de mobilier, sur le territoire national mais aussi dans les DOM-TOM et à l’étranger, ont amené le laboratoire à développer une technologie pilotant à distance, via internet, ces traitements. Le premier prototype prometteur est en cours d’amélioration pour envisager une automatisation complète des manipulations quotidiennes (suivi des paramètres électrolytiques, brassage des solutions et mises à niveau, alarmes techniques...). A la fois outil pour traiter des objets à proximité des sites de découvertes, il pourra aussi être utilisé à des fins

pédagogiques pour transmettre des compétences à des collègues étrangers avec une assistance à distance pour l'optimisation du traitement.

Dépaysement pour un conservateur-restaurateur

Sylvie LAROCHE, Conservateur-restaurateur polyvalent en archéologie

Il est plus facile de discourir que de consigner ses expériences par écrit. L'intervention temporaire dans des missions hors métropole est à chaque fois chose nouvelle. Tout d'abord, il faut considérer l'aspect temporaire de ces missions et la pluridisciplinarité de l'équipe. Passer de la Grèce à la Guyane, c'est passer à deux continents et deux pays différents. C'est changer radicalement de monde tant le climat, les us et les coutumes divergent et c'est aussi accepter des conditions de mission variées. Le côté historique très important pour l'archéologue, n'est pas primordial pour le travail du restaurateur à l'inverse de la matière de l'objet qui prime pour lui. Le cas du restaurateur est le cas de tout spécialiste dans le domaine archéologique. La plupart du temps seul engagé, le restaurateur travaille le plus souvent isolé de l'équipe ; il doit donc faire face à ses propres choix souvent dictés et toujours limités par le climat, le matériel et la durée d'action inextensibles. C'est pourquoi une bonne organisation préalable à la mission est indispensable (achats de produits et matériels en fonction d'une connaissance des possibilités sur place). La polyvalence du restaurateur est le plus souvent de première importance puisqu'il aura ainsi la possibilité de jongler avec les impératifs des matériaux ; il répondra donc à un maximum de cas de conservation même si, pour la restauration, il lui est demandé d'intervenir principalement sur de la céramique, matière très fréquente sur les chantiers et demandant peu d'outils techniques. Dans ces missions, la proximité du chantier lui permet d'intervenir sur les objets de l'extraction immédiate comme lors d'un prélèvement particulier ou de prises d'empreinte. Il est en relation directe avec l'archéologue et met donc ces compétences à la disposition de l'histoire.

Ce sont toujours des expériences uniques et enrichissantes qui demandent une grande adaptabilité et un savoir-faire basé sur des acquis inébranlables.

Surmonter l'isolement lors d'opérations de conservation archéologique sur le terrain

Jacques REBIERE, Conservateur-restaurateur, directeur du Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches .

Les méthodes mises en œuvre sur le site de Mariana emploient des moyens peu coûteux, accessibles aisément et transportables même en milieu isolé. Leur utilisation a progressivement défini les contours d'une stratégie visant à doter la Corse d'un laboratoire de conservation-restauration en archéologie, associé au futur musée de site de Mariana, qui garantira au patrimoine insulaire une égalité de qualité de traitement que les autres vestiges continentaux.

Sauver, Conserver, Mettre en Valeur la Muraille, Les Murailles d'Istanbul Isolées dans la Mégapole Moderne et Contemporaine

Korsica AYDEMIR, professeur en architecture

L'Empire Romain d'Orient, en s'étendant vers l'Asie mineure, a su tirer profit des villes ioniennes fortifiées en bordure de mer, renforçant leurs remparts et y effectuant des rajouts. Mais l'emprise des romains sur la région et sur la Méditerranée, leur continuelle avancée vers l'Est, diminue petit à petit l'importance stratégique de ces remparts. Tel n'était pas le cas pour Constantinople. En devenant la capitale de l'empire, il s'agissait de protéger l'empereur et la ville enrichie du contrôle des commerces maritimes et terrestres comme il convenait. Ainsi vue du ciel, la ville historique qui se situe sur la rive européenne et au sud de la Corne d'Or, est cernée de remparts qui constituent approximativement un triangle. Deux de ses côtés sont maritimes, le troisième terrestre construit au V^{ème} siècle, qui est presque totalement sur pied, très impressionnant surtout pour l'histoire des fortifications avec le système de défense.

Après la conquête de la ville par les Ottomans, les remparts endommagés pendant le siège de la ville sont remis en état rapidement. Mais ils avaient perdu de leur importance, puisque l'empire contrôlait les territoires assez éloignés en occident.

Lorsqu'elle était très affaiblie, les remparts ne représentaient plus aucune fonction stratégique pour la défense de la ville. Et c'est ainsi qu'après être restées intactes pendant plusieurs siècles, ces murailles si ingénieuses sont laissées à l'abandon, pillées de leurs pierres, secouées régulièrement par des séismes et exposées à l'érosion du temps.

Devenue inutile la muraille ne sera pas détruite comme ce fut le cas au XIX^{ème} siècle dans les grandes capitales européennes. Non souhaitée ni nécessaire, la destruction complète aurait rendu difficile par la taille de l'ouvrage. Grâce aux vastes cimetières extra-muros, qui longent toute la muraille de l'extérieur, elle n'a jamais constituée un obstacle à l'expansion de la ville, comme ce fut le cas dans les autres villes.

Dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, l'ancienne frontière de la ville est peu à peu noyée dans l'aire urbaine stambouliote. La muraille est entourée de quartiers d'habitations et de barres d'immeubles, d'échangeurs routiers et d'anciennes zones de commerce, de l'artisanat ou de l'industrie, en démantèlement surtout sur les espaces intra-muros.

A l'heure actuelle, il est vrai que les dimensions de ce vestige immense et grandiose posent des problèmes de maintenance et d'entretien de 26 km de parement murailles (murailles terrestres et maritimes), dans le même temps, le contrôle des espaces adjacents est difficilement gérable par la municipalité

Cependant, comme elle est aujourd'hui l'objet d'un regain d'intérêt archéologique, résumant l'histoire de la ville de l'antiquité tardive à l'époque contemporaine, elle a été protégée, sinon conservée sur place en l'état, en ce sens durant toute son histoire postérieure à la conquête.

Au début du XX^{ème} siècle d'abord le gouvernement puis le président de la république Atatürk invite le célèbre architecte et urbaniste Henri Prost à faire le plan directeur de la ville. Henri Prost dès le début du siècle avait déjà travaillé sur la ville historique d'Istanbul.

Ainsi, les premiers concepts urbains pour la valorisation des murailles apparaissent sur le plan directeur dit « Plan Prost ». Mais il faut attendre les années 1970 pour que des interventions aient lieu. Quelques éléments de la muraille sont restaurés, mais c'est l'inscription de la ville et des murailles au patrimoine mondial de l'Humanité de l'UNESCO qui marque le vrai début des opérations. A partir de 1986, les bidonvilles sont rasés, les occupants de la muraille sont chassés...

La mairie, propriétaire des lieux, fait des appels d'offre pour les rénovations qui sont réalisées par des entreprises privées. Les résultats de ces interventions qui manquent de connaissance et de sensibilité désolent les archéologues, les historiens et les architectes de la ville, et qui entraîne des débats et des critiques qui parviennent jusqu'à nos jours. Dernièrement grâce à l'intervention de l'UNESCO, les travaux de restauration sont arrêtés. Ainsi aujourd'hui on est réuni au sein de l'agence Istanbul 2010 Capitale Culturelle Européenne qui dépend du Ministère de la Culture pour élaborer et développer un plan de sauvegarde des murailles qui tiendra compte aussi du paysage, des relations urbaines, culturelles, sociologiques, historiques, et même économiques de la muraille avec son environnement.

Du diagnostic à la conservation du Patrimoine archéologique en pierre en milieu isolé : quelle démarche adopter ? Exemple des statues- menhirs en granite d'I Stantari

JM. VALLET, P. BROMBLET, N. BOUILLON

Le patrimoine archéologique en pierre, non réenfoui après fouilles, montre au bout de quelques années l'apparition d'une altération qui peut être très dommageable lorsque ces pierres sont légèrement sculptées. Il est généralement nécessaire d'intervenir rapidement en évitant si possible d'agir dans l'urgence afin d'adopter des solutions de conservation efficaces et durables. Cette intervention doit suivre plusieurs étapes :

- la saisie d'un spécialiste de la conservation (scientifique de la conservation, laboratoire spécialisé dans ce domaine) ; celle-ci dépend tout d'abord de l'observation, de l'archéologue en campagne de fouille et de son évaluation de la gravité du phénomène d'altération ; elle doit comprendre une information détaillée ou donner les éléments permettant d'obtenir cette information (description brève et précise justifiant la saisie avec documentations (dont photos) de l'altération, des matériaux, des documents sur historiques pouvant comprendre des données sur des interventions préexistantes, etc...) ;

- l'étude de terrain et le diagnostic, l'étude de terrain est nécessaire car chaque cas rencontré est un cas particulier ; elle est menée par le spécialiste de la conservation, en une ou plusieurs étapes et a pour but de déterminer le degré d'urgence de l'intervention, voire la nécessité de développer des travaux d'étude ou de recherche complémentaire en laboratoire ;

- les études et recherches en laboratoire, portent par exemple sur les échantillons prélevés sur le terrain, sur des échantillons modèle, et ont pour objectif de déterminer quels sont les agents de dégradation (ex. sels solubles), le ou les paramètres environnementaux plus particulièrement responsables de l'altération, le choix éventuel de produits de traitement etc...

- l'intervention sur site, est la conséquence des étapes précédentes ; cette intervention consiste soit en une intervention sur l'environnement, en une restauration, ou une dépose (avec par exemple remplacement des originaux par des moulages) ; elle suit un cahier des charges préalablement établi par le propriétaire en collaboration avec le spécialiste de la conservation, afin de prendre toutes les précautions nécessaires (temps et

période d'intervention, prescriptions techniques, etc...) ; elle fait l'objet d'un rapport précis s'accompagnant de la définition d'intervention d'entretien à réaliser ensuite pour assurer son efficacité et sa durabilité ;

- le suivi qui comporte plusieurs étapes et dont les acteurs sont à définir précisément, est constitué d'une série de contrôles, juste après l'intervention, un an après, puis régulièrement, selon une périodicité définie dans le cahier des charges ; ce suivi a pour but d'observer l'évolution du bien culturel « traité » et de contrôler les effets des interventions d'entretien mises en œuvres ; il permet aussi de programmer si nécessaire des interventions ultérieures ou d'adapter les protocoles d'entretien appliqués.

Cette démarche sera illustrée en prenant pour exemple la campagne de conservation menée actuellement sur le site archéologique des statues-menhirs d'I Stantari (plateau de Cauria, Sartène)

Qu'est ce que c'est que ce métier ?

Sophie BESSON, architecte de formation, programmiste de métier.

Quelle démarche adopter pour maîtriser la qualité des installations, les coûts d'investissement et d'exploitation et la maintenance des équipements ? Présentation d'études préalables : mise en valeur du site archéologique de Douga en Tunisie, extension du musée national du bardo à Tunis, réserves des collections du musée archéologique et des Beaux Arts de Lons-Le-Saunier.

Echanges entre participants après avoir vu le film « Le tympan des Pesquiers, le cœur du salin »

Marc SIMO, Chargé de mission « patrimoine et médiation ». Toulon Provence Méditerranée. Site des Salins d'Hyères.

Diligenté par la communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée sous l'égide du Conservatoire du littoral, un plan d'interprétation des anciens salins d'Hyères est en cours d'élaboration. Il présente deux orientations majeures : la protection des patrimoines naturels et culturels et leur mise en tourisme adaptée. Dans ce cadre, une expertise du tympan du salin des Pesquiers (ouvrage hydraulique rare) financée par la Fondation Banque Populaire a été menée par le Centre Archéologique du Var. Si l'état avancé de corrosion des métaux et de déliquescence des bois ne permettent pas la restauration de cette noria particulière, ces études ont toutefois abouti à la création d'une banque de données numérique de cette dernière ainsi qu'à la réalisation d'un petit film documentaire illustrant son fonctionnement et son importance au sein du dispositif salinier. L'isolement de cette pièce monumentale (5m de diamètre) au centre d'un espace naturel protégé ne permet pas d'entrevoir son déplacement en vue d'un éventuel traitement des matériaux. La finalité de ce travail est donc, à terme, la restauration de l'ensemble abritant le tympan afin d'y recevoir une partie du public et de permettre la duplication de ce symbole des salins d'Hyères, véritable pièce maîtresse du mouvement d'eau située au cœur du site, dans un parcours dynamique des techniques salinières passées et présentes.

Conserver, étudier et protéger le patrimoine en milieu isolé

Problématique de classement et de mise en valeur « des paysages culturels » isolée.

Le cas de « Saint Siméon et les villages antiques du Massif calcaire » en Syrie

Christiane Garnero Morena

Paysages isolés et paysages oubliés, les Massifs calcaires du Nord de la Syrie, constituent un ensemble intéressant de sites archéologiques isolés. Oubliés par l'histoire pendant des siècles, ces sites qui ont repris vie au milieu du XX^{ème} siècle, ont connu une période d'opulence du II au V^{ème} siècle après JC. Profitant de la Pax Romana, l'essor économique de cette région va s'accompagner d'un accroissement de la population significatif qui va contraindre une partie de ses habitants à aller coloniser les massifs calcaires qui émergent de la riche plaine fertile. Pendant plusieurs siècles, ces massifs montagneux vont devenir le foyer d'une riche civilisation, foyer très actif de christianisation, concentrant un très grand nombre d'édifices religieux, églises mais aussi monastères entourés de villages d'agriculteurs cultivant la vigne, les oliviers et des céréales. Au VI^{ème} siècle après JC, avec la chute de l'Empire romain, les habitants décimés par les événements, quittent ces hauts lieux et redescendent dans la plaine. Les villages et les monastères vont tomber dans l'oubli. Dès la fin du XIX^{ème} siècle, la population augmentant, suite également à des mouvements d'ethnies (liés à la chute de l'Empire Ottoman), repartent à la conquête de ces lieux et va s'installer souvent dans les ruines des anciennes constructions.

Aujourd'hui ces sites font l'objet d'études archéologiques mais aussi le paysage de ces massifs, peu modifié

par la modernité, ils constituent un exemple particulièrement intéressant pour l'étude de la conquête des paysages en Méditerranée. Aussi ces sites isolés et oubliés font l'objet d'une procédure de classement au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, au titre de paysage culturel.

Nous allons d'une part présenter ces sites, et surtout expliquer le processus d'étude et d'analyse développé, dans le but de préparer le classement, la mise en valeur et la protection des massifs calcaires.

Archeologia dei pesaggi / paesaggi dell' archeologie : il caso dell'acropoli di Populonia GUALANDI

Depuis dix ans les Universités de Sienne, Pise et Rome 3 ont entrepris des fouilles sur l'acropole de Populonia, en accord avec la Surintendance Archéologique de Toscane. Le site présente une grande importance historique et naturaliste. Les fouilles ont permis de mettre en évidence un vaste espace public où émergent les ruines de trois temples d'époque hellénistique et une voie destinée aux processions qui gravit la colline jusqu'à une substruction monumentale devant laquelle se développent les restes d'une résidence à laquelle sont associés les thermes. Le problème autour duquel sont confrontés les archéologues chargés de ces fouilles est celui de la restitution des points de vue de l'antiquité, nécessaires pour une meilleure compréhension des ruines, dans le respect du paysage actuel, fruit d'une longue utilisation de la colline et après son abandon à l'époque médiévale. L'ouverture du Parc archéologique en 2007 a marqué une première étape à l'occasion de laquelle les thèmes de la tutelle, de la recherche et de la mise en valeur ont cherché à établir un moment de synthèse, destiné à être l'objet de vérifications périodiques en rapport avec la poursuite des fouilles archéologiques et de l'augmentation de la fréquentation touristique.

Pour une valorisation du patrimoine industriel des Terres Australes et Antarctiques Françaises. Rollon MOUCHEL-BLAISOT, préfet des TAAF ; Jacques REBIERE, directeur du LCRR.

La station baleinière de Port - Jeanne d'Arc est la seule station baleinière connue sur le territoire français. Elle est située dans l'archipel des îles Kerguelen (49° S et 69° E) et relève de l'administration des Terres Australes et Antarctiques Françaises (district des Kerguelen, chef-lieu de district : Port - aux - Français). « Ces îles dites de la Désolation, où règne le vent, passent pour être le point le plus isolé du globe. La solitude y est extrême, rompue seulement par des troupeaux de mouflons, des régiments de chats sauvages, des lapins cachés dans les prairies profondes ».

Conclusions de Monsieur BESCHAOUCH.

L'apport des méthodes non-destructives à l'étude de sites archéologiques complexes. Etude de cas MARIANA.

Frank Vermeulen* - Lieven Verdonck* - Cristina Corsi**

*Universiteit Gent (BE), frank.vermeulen@ugent.be ; lieven.verdonck@ugent.be

**Università degli Studi di Cassino (IT)- c.corsi@unicas.it

Introduction

Cette présentation a pour but de contribuer à l'étude, la préservation et la valorisation d'une partie du patrimoine archéologique, c'est-à-dire les structures topographiques et architecturales de sites anciens complexes, à partir de méthodes et techniques non-destructives. L'utilisation de différents types d'approches non-destructives, comme l'étude de l'imagerie satellitaire, la prospection aérienne à basse altitude, des méthodes intensives de prospection géophysique (radar, laser, magnétique, ...), et leur application intégrée pour gérer et étudier le patrimoine archéologique, seront discutés et illustrés par un exemple précis et actuel: le cas du site archéologique de *Mariana* en Corse septentrionale.

Dans une large mesure, la recherche scientifique et la gestion des sites archéologiques enfouis visent à limiter l'intervention destructrice, comme la fouille, au minimum absolu. Il en résulte souvent une sorte de protection passive des milliers de sites européens, qui restent cependant que partiellement localisés, mal compris et inconnu dans leur complexité. Au cours des deux dernières décennies un ensemble de méthodes d'enquête de surface non-invasives ont été développés, en sorte que ces sites peuvent maintenant être analysés, interprétés et éventuellement visualisés sans aucun dommage pour les monuments mêmes. Ceci est particulièrement pertinent pour les sites plus grands et complexes avec des restes structurelles parfois bien conservés sous la surface, telles que toute une série de sites antiques proto-urbains et urbains.

Ces sites archéologiques désertés peuvent désormais être bien étudiés et efficacement protégés en utilisant un ensemble intégré de techniques d'enquête modernes, tels que différents types de télédétection (images satellites, photographies aériennes, la cartographie

thématique aérienne, LIDAR, ...), la prospection géophysique terrestre (magnétométrie, résistivité électrique, géoradar ...), la prospection pédestre classique avec récupération des matériaux de surface, l'analyse SIG avec élaboration d'outils de visualisation, la géomatique (GPS, numérisation 3D, photogrammétrie ...) et des sondage géomorphologiques.

Il est communément admis que l'étude des sites urbains désertés est crucial pour toute compréhension du monde romain, puisqu'ils ont été les nœuds par l'intermédiaire de laquelle l'administration, l'économie et la culture dominante ont été négociés. Parmi les archéologues impliqués dans la recherche intensive de l'urbanisation antique, il est convenu qu'il est absolument impératif de collectionner des données sur l'organisation interne et la chronologie d'une gamme complète des sites urbains dans la région méditerranéenne. Comme beaucoup de nos connaissances sur l'urbanisme antique est basée sur un échantillon aléatoire, de certains sites bien conservés mais souvent atypiques (par ex. Pompeii) ou sur certains quartiers très partiellement fouillé, il y a un grand besoin pour une collecte de données, différent du vaste corpus de travaux antérieurs sur les villes anciennes, qui bien trop souvent a mis l'accent sur les bâtiments individuels décontextualisés de leur environnement urbain. En outre, une grande partie de l'archéologie urbaine antique est limitée par l'évolution médiévale et moderne dans les villes qui sont restées occupées jusqu'à aujourd'hui, pendant que tout un bon échantillon des villes désertes, reste pratiquement inexploré.

Durant les années 1990 les premières tentatives bien intégrés d'étudier les sites urbains antiques avec des méthodes d'exploration de surface archéologiques multidisciplinaires ont été entreprises avec un certain succès dans des pays comme le Royaume-Uni et l'Italie. Depuis lors, des chercheurs sont devenus de plus en plus convaincus du potentiel très élevé d'une utilisation stratégique soigneusement défini de techniques de prospection non destructives sur le terrain et de reconnaissance aérienne systématique pour l'enquête topographique sur des sites urbains anciens. Par rapport aux fouilles plus traditionnelles, et les études épigraphiques, qui ont souvent fourni des informations importantes et détaillées sur le développement de certaines parties des villes et de bâtiments individuelles, cette nouvelle approche, en revanche, dispose d'informations plus large pour une série de questions concernant le développement urbain, la distribution de maisons et de l'espace public, la taille et la forme des zones urbaines, etc. Ces données nouvelles et très utiles peuvent faire progresser les connaissances générales de la topographie et l'organisation interne des villes antiques d'une manière spectaculaire et contribuer ainsi à une vision plus large du (proto-) développement urbain dans l'Antiquité. Ce progrès spectaculaire des connaissances sur les sites complexes fait partie de nombreux programmes de recherche en archéologie universitaires de l'Europe, car il donne des clefs pour comprendre toute la complexité des sociétés passées.

Le cas de *Mariana*

Sous le thème de recherche général de « l'urbanisme romain en Corse, le cas de *Mariana* » la recherche archéo-topographique des équipes des Universités de Cassino (Département de Filologie et Histoire) et de Gand (Département d'Archéologie) est bien insérée dans le cadre du Projet Collectif de Recherche « *Mariana* et la Basse Vallée du Golo », dirigé depuis 2000 par Ph. Pergola autour de ce site antique en Corse. Notre étude interdisciplinaire a pour objet principal la délinéation et l'étude du réseau urbain de *Mariana*, avec cartographie du système défensif, du réseaux routier urbain et périurbain, l'exploitation du territoire et l'identification et la caractérisation des zones publiques et privées dans le cadre diachronique de l'évolution de la ville romaine depuis sa fondation jusqu'à l'aube de la christianisation. Une partie des études se concentrent sur le territoire de la ville, la centuriation romaine, la viabilité et la relation ville-territoire, avec intégration de méthodes traditionnelles et technologies nouvelles de la recherche. Cela implique l'utilisation d'approches de prospections aériennes actives, géophysiques et de télédétection, en relation avec des méthodes de terrain traditionnelles (fouilles, sondages, prospections terrestres,...) pour la compréhension du système romain d'organisation du territoire urbain, périurbain et rural. Pendant les premières années de recherche (2004-2005) l'équipe Cassino-Gand s'est concentrée sur l'acquisition des données de base nécessaire pour une étude approfondie et sur l'agencement des premiers travaux sur le terrain. Entre 2006 et 2009 on a abordé une étude approfondie de la zone intra-murale de la ville antique, avec une surtout la prospection géophysique intensive d'une zone centrale de la ville antique.

Localisation exacte du site dans le paysage: cartographie historique et photographie aérienne

L'étude intensive de la documentation cartographique historique concernant la zone de la basse vallée du Golo, présente dans les archives principales (Aérophotothèque de l'IGN, Archives Départementales d'Haute-Corse, Archives Nationales, Bibliothèque Nationale, ...), nous a permis de géoréférencier un cadre général de travail digital. Cette création d'un Système d'Information Géographique (SIG) originel est élémentaire pour gérer de manière efficace tous les informations recueillies au cours de cette recherche et un instrument utile pour transférer plus rapidement les acquis nouveaux dans la banque de données du projet. Cette base est ensuite utilisée pour bien positionner toute information ponctuelle présente en bibliographie, la documentation d'archive, la littérature érudite, les rapports de fouilles, la cartographie historique et cadastrale et la photographie aérienne. Durant cette phase de l'étude ponctuelle de la cartographie historique de nouvelles propositions ont été faites au sujet de différents domaines, comme : l'évolution historique de la ligne de côte et du cours d'eau du Golo, pendant les trois derniers siècles (travaux ensemble avec A. Roblin-Jouve), la présence et la localisation possible d'une grande portion de l'enceinte murale antique de la ville de *Mariana* (surtout grâce à l'étude de photographie aérienne historique), localisation de l'emplacement et la configuration de la voirie antique autour de *Mariana* et reconstruction d'une partie du cadastre rural antique autour du centre urbain romain. L'utilisation de toute la documentation photographique aérienne historique (depuis 1937 à nos jours), en parfait

accord avec les données de l'étude cartographique régressive, a aidé à composer un cadre presque complet de l'enceinte urbaine de Mariana. Cette documentation de photographie historique a ensuite été confrontée avec une série de prises de vues aérienne obliques obtenus par un de nous en 2005. Crucial pour cet approche archéo-topographique de la ville et de son terroir rural sont la découverte sur l'ensemble de cette documentation photographique de : quelques éléments linéaires appartenants à la voirie ancienne disparue de traces irrégulières indiquant la présence possible de sites d'habitat anciens dans les environs de la ville romaine, de traces linéaires appartenant au circuit mural probable de la ville antique, des zones perturbées qui peuvent être mis en rapport avec les anciennes fouilles Leschi/Chauvel et qui aident dans leur localisation exacte et finalement des éléments qui peuvent aider à reconstruire la géomorphologie du paysage ancien autour de *Mariana*, comme les anciens lits d'eau du Golo et un possible port fluvial de la ville antique.

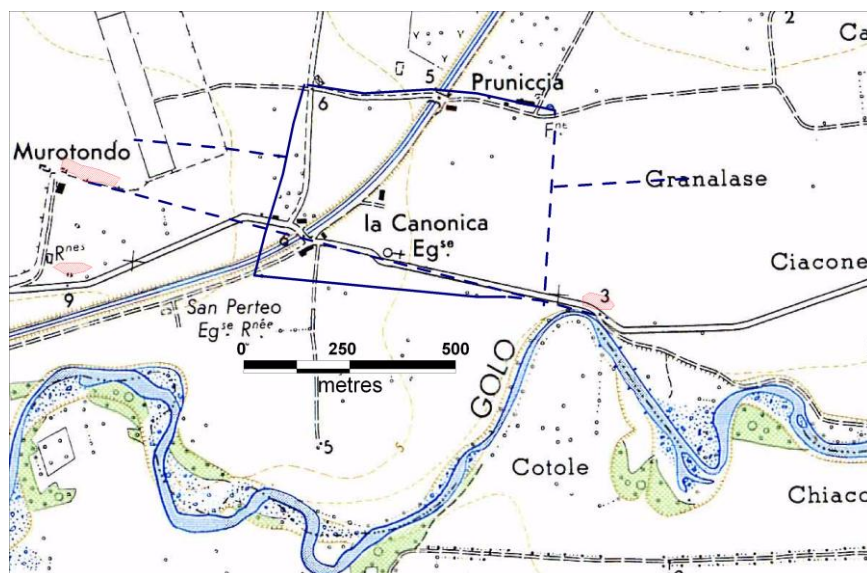


Fig. 1 Hypothèse de travail pour la localisation exacte de l'enceinte romaine de *Mariana* et de quelques voies romaines dans les alentours, basée sur l'enquête cartographique et de photographie aérienne.

La topographie antique intra muros : prospections géophysiques

Après quelques prospections aériennes et pédestres, suivie d'une évaluation de la potentialité du site pour l'étude non-invasive de prospection, notre équipe a choisi de procéder à une prospection intensive utilisant des méthodes géophysiques. Pendant la campagne de 2006, une première prospection magnétique et de résistivité électrique a été conduite au nord de la cathédrale Santa-Maria-Assunta (la *Canonica*), surtout sur les parcelles 81 et 76. A partir de 2007 ces techniques ont été complémentées par la prospection en géoradar, technique très adaptée pour ce genre de site. A cause des résultats très clairs obtenus avec cette dernière technique, il a été décidé d'élargir la zone de prospection à toute la parcelle 81, située au nord de la *Canonica* et à quelques parcelles voisines. Etant donné que des prospections avec cette méthode prennent beaucoup de temps si elles sont faites avec une seule antenne (comme était

le cas à Mariana jusqu'ici), l'investigation de la parcelle 81, qui a une surface de presque trois hectares, doit s'étendre sur plusieurs campagnes. Cette contribution présente déjà les résultats de la prospection de la première partie, sur une surface d'à peu près une demi-hectare. Comme la dernière campagne de prospection en radar-sol (géoradar) a été effectuée en novembre-décembre 2009, les résultats ultimes ne sont pas encore disponibles.

Ces méthodes de prospection étaient attractives à Mariana par l'absence de bâtiments et de végétation importante sur le site et par le manque de résultats substantiels sur le plan de la photographie aérienne active dans la zone intra-murale. Le questionnaire scientifique de cette approche peut être synthétisé par les questions suivantes :

- (1) Quelles sont l'étendue et la fonction de cette partie de la ville romaine? Par exemple, est-ce que le *forum* peut être localisé sur ou près de la parcelle 76, vu les vestiges conservés au-dessus de la surface au nord de la maison dite 'l'imperiale'?
- (2) Quelle est la relation avec la partie fouillée du site, immédiatement au sud de la *Canonica* ?
- (3) Peut-on distinguer une trame antique systématique (voirie, bâtiments) dans cette partie de *Mariana*.

Pour cette prospection géophysique, un système de grilles de mesure de 20 x 20 m a été créé à l'aide d'une station totale Leica TCR 307. La distance envers les bâtiments existants, routes et limites de parcelles avoisinantes a été mesurée, ce qui nous a permis de recaler la grille de mesure dans le plan cadastral de la commune de Lucciana, dont les coordonnées sont connues. Des mesures détaillées d'altitude ont aussi été prises afin de créer un modèle digital de la micro-élévation du site. Ensuite deux méthodes ont été déployées avec une certaine intensité.

A cause de sa rapidité et de son universalité, la **méthode magnétique** est la plus employée en archéologie. La prospection magnétique est basée sur la mesure de changements locaux du champ magnétique associés à des vestiges archéologiques. Ces changements sont causés par l'aimantation thermo-rémanente d'objets brûlés ou chauffés au-dessus de 600° (briques, fours) ainsi que par des différences en susceptibilité magnétique (= la capacité d'un objet à s'aimanter). Le magnétomètre utilisé est le Geoscan Research FM256.

Le principe de la deuxième méthode utilisée ici, la **prospection en radar-sol**, consiste à émettre une onde électromagnétique dans le sol. Si l'onde atteint une interface entre deux couches avec une différente constante diélectrique relative (= une différente capacité à se polariser sous l'effet d'un champ électrique, valeur très dépendante de la teneur en eau du sol), une partie de l'énergie est réfléchiée. Une autre partie continue son trajet dans le sol et pourra être réfléchiée à cause d'une interface plus profonde. Le laps de temps entre l'émission de l'onde électromagnétique par l'antenne émettrice et l'arrivée à l'antenne réceptrice peut donner une indication sur la profondeur des interfaces, si la vitesse de propagation de l'onde dans le sol est connue.

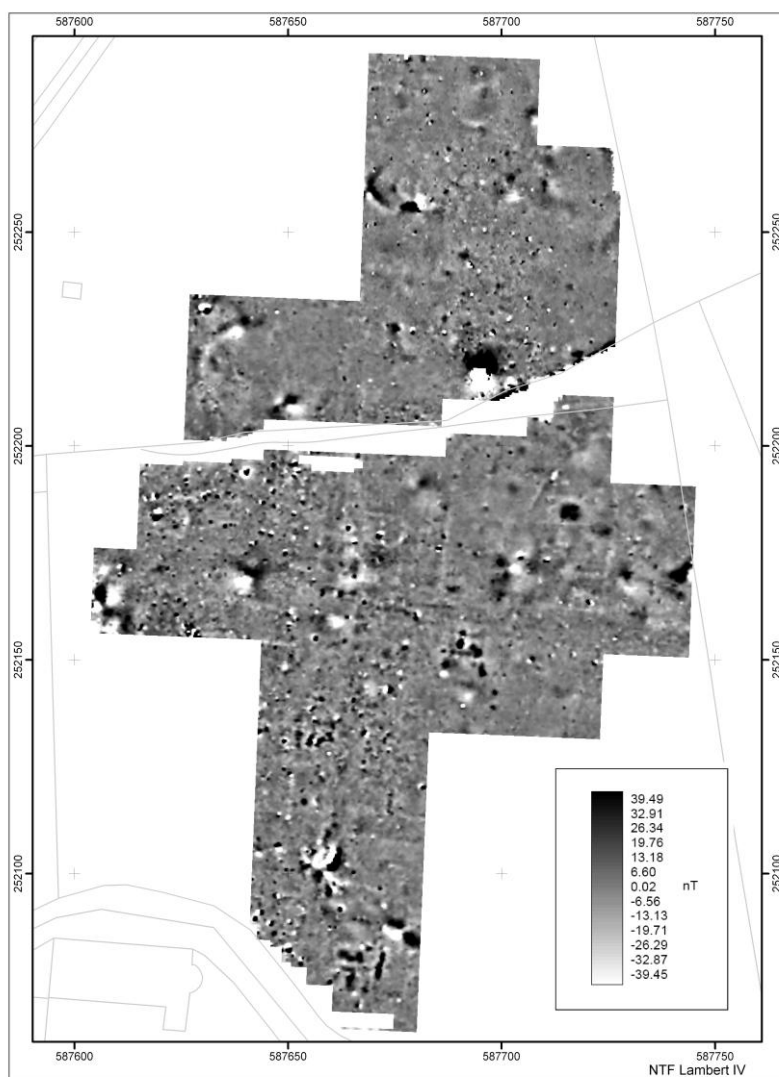


Fig. 2 Résultat des prospections magnétiques au nord de la Canonica (2006-2007). Un série de murs romains est lisible dans l'image, ainsi que divers zones d'activités de forges.

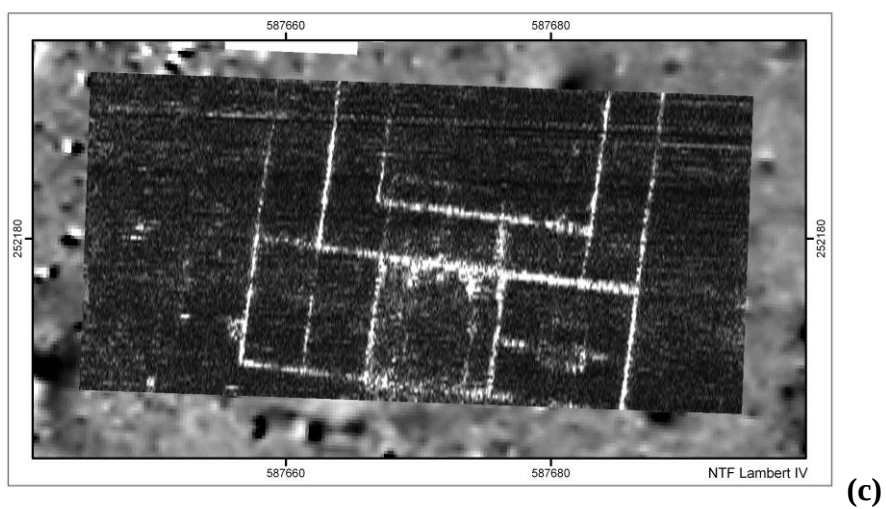
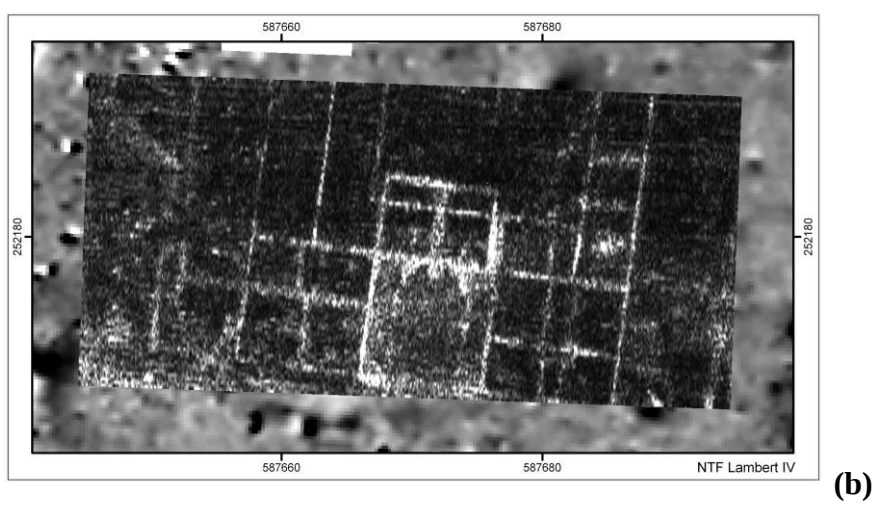
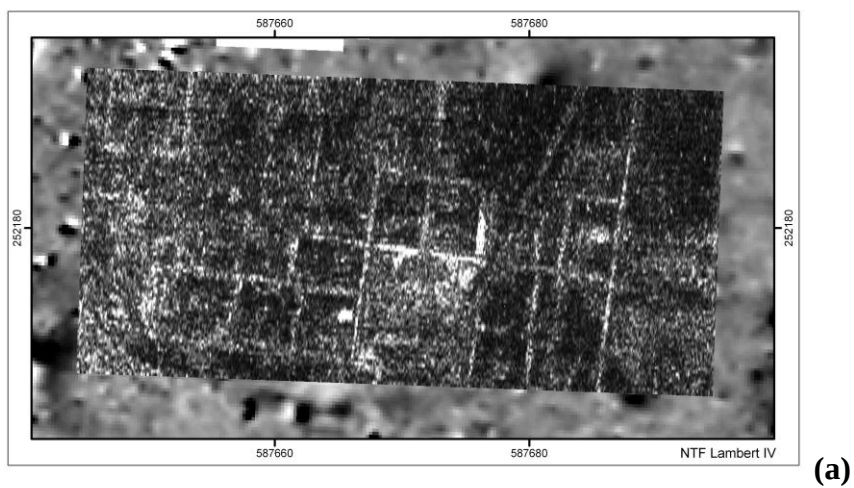


Fig. 3 Détail des ‘coupes profondeur’ résultantes de la prospection radar d’une zone avec un grand bâtiment romain (public ?) au nord de la Canonica, à une profondeur (a) de 33 à 39 cm; (b) de 59 à 65 cm; (c) de 91 à 97 cm.

Les résultats de notre démarche utilisant une approche intégrée de plusieurs techniques géophysiques sont très convaincants et sont crucial pour la connaissance de la topographie romaine de la ville de Mariana. L'aménagement orthogonal de la ville, inconnu auparavant, peut maintenant être remarqué immédiatement, avec deux rues divisant la zone prospectée en quatre *insulae*. L'accord en orientation avec les structures impériales dans les fouilles près de la *Canonica*, a été bien établi pour toute la zone investiguée.



Fig. 4 Résultats des prospections radar sol 2007 et 2008 (couche avec profondeur 0,8-0,85 m), au-dessus des résultats de la prospection magnétique de 2006. Les fouilles autour de la *Canonica* sont indiquées en noir (en bas).

La plupart des structures trouvées par les méthodes géophysiques peut être reconnues comme étant des maisons, en particulier dans la partie est de la zone de prospection. Une grande partie de l'*insula* nord-ouest semble être occupée par un grand complexe privé ou public (des thermes ?). Certaines traces visibles, surtout sur l'image magnétique, mais plus clairement bornées par le radar sol, nous laissent suggérer la présence d'hypocaustes, ou, plus probablement, de fours et/ou une activité métallurgique. D'autres anomalies indiquent des

systèmes pour l'approvisionnement d'eau ou pour le drainage, essentiels dans toute ville romaine bien organisée.



Fig. 5 Plan d'interprétation des prospections radar sol et magnétique, en combinaison avec les données provenant des différentes fouilles. A: fouilles autour de la *Canonica*, B-D: maisons, E: complexe de thermes, F-G: fours/activité métallurgique, H: tuyau d'écoulement, I: phases différentes d'une maison, J: sondage, K: fouilles anciennes Leschi-Chauvel géoréférencées à l'aide des données géophysiques.

En plusieurs parties de la ville, il y a des indications pour au moins deux phases d'occupation. Souvent, la distance entre deux murs est tellement limitée, que ces structures ne peuvent pas être contemporaines. Ceci correspond avec l'observation que dans les données radar sol des structures avec des fondations peu profondes parcourent les espaces antérieurement ouvertes comme les cours intérieures du possible complexe de thermes. En plus, les données radar révèlent une différence en qualité entre les murs des différentes phases. Les murs avec les

fondations les plus profondes sont très droits, ont toujours été bâtis en accordance parfaite avec l'orientation générale de la ville, et provoquent des réflexions fortes. Par contre, les murs plus superficiels dévient souvent de l'orientation et leur construction est moins solide.

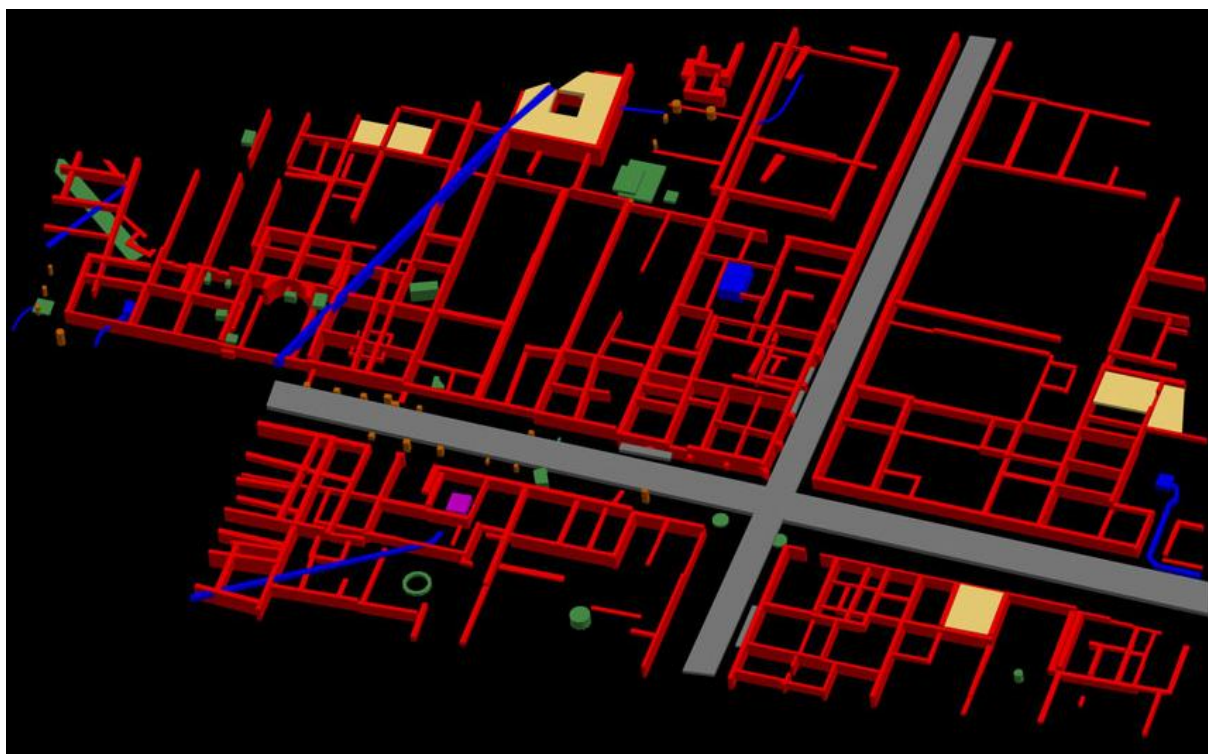


Fig. 6 Interprétation tridimensionnelle des résultats radar sol. La hauteur a été exagérée deux fois. Les couleurs représentent de différents types de structures. Rouge: murs, gris: rues, bleu: canalisations, jaune: sols, brun: piliers, rose: four, vert: structures avec fonction inconnue.

Durant les campagnes de 2006-2007 notre équipe a organisé une petite fouille du type sondage dans la partie nord de la parcelle 81, avec l'objectif de contrôler la qualité et l'exactitude des données géophysiques. Ce sondage (de 12 sur 2 m) visait aussi la compréhension du contexte stratigraphique de cette zone (centrale ?) de la ville antique. L'interprétation des structures trouvées a été contextualisée par l'interprétation des prospections géophysiques (spécialement les sondages en radar sol) et l'étude du matériel découvert a procuré des éléments de datation essentiel pour l'évaluation de ce secteur de la ville antique. La fouille a permis de trouver deux grandes phases de construction sur cette partie du site, l'une probablement du bas Empire, l'autre certainement du Haut Empire (probablement I siècle après J.C). De cette dernière on a individualisé deux murs parallèles en *opus testaceum*, qui s'insèrent parfaitement dans les résultats de la prospection radar-sol. Ils sont orientés presque N-S, mais avec une déviation de plus ou moins 12° vers le NNE-SSW, l'orientation dominant du réseau routier de la ville. Ces deux structures sont très bien préservé, ce qui explique non seulement la qualité des résultats des prospection géophysiques dans ce secteur, mais nous donne aussi beaucoup d'information sur les possibilités pour une protection adéquate du site et sa valorisation future.



Fig. 7 Mur en *opus testaceum* découvert dans le sondage.

Bibliographie

Carboni, F., Corsi, C., Venditti C.P., Verdonck, L. & Vermeulen, F. (à paraître). "Urbanistica delle città romane di Corsica: l'esempio di Mariana". Dans: Proceedings of the 17th International Congress of Classical Archaeology, (Rome, 22nd -26th September 2008).

Corsi, C. (à paraître). Le paysage urbain de Mariana: observations préliminaires sur l'urbanisme des périodes tardo-républicaine et imperial. Dans: Ph. Pergola (ed.), Actes du Colloque International "Mariana et la basse Vallée du Golo". Bastia – Lucciana, France, September 10-16 2004.

C. Corsi - A. Roblin-Jouve - F. Vermeulen, Géoarchéologie autour de la ville romaine de Mariana et de la basse vallée du Golo (Haute-Corse, France), dans : M. De Dapper, F. Vermeulen, S. Deprez & D. Taelman (eds.), Ol'Man River. Geoarchaeology of Rivers and River Plains, Proceedings of the International Colloquium "Ol'Man River – Geoarchaeological aspects of rivers and river plains" (Ghent 22nd-24th September 2006), (Archaeological Reports Ghent, 5), Gent, 2009, pp. 267-282.

Corsi C. - Venditti C.P., The role of Roman towns in the Romanization process in Corsica. The case-study of Mariana, in C. Corsi & F. Vermeulen eds. Proceedings of the International Colloquium "Changing Landscapes. The impact of Roman towns in the Western Mediterranean", à paraître.

C. Corsi - F. Vermeulen, Digital vs. historical cartography for studying archaeological sites: a case study from Corsica, Proceedings of the 11^o Workshop «Archäologie und Computer. Kulturelles Erbe und Neue Technologien», (Vienna 18-20 Oktober 2006), Wien, 2007, pp. 1-19

F. Nucci, 2001, Les campagnes de fouilles à Mariana (Corse) en 1936 et 1937 par Louis Leschi et Albert Chauvel, dans Cahier Corsica, 195, 2001.

Ph. Pergola 2004, Mariana, capitale de la première Corse chrétienne, dans *Paul-Albert Février de l'Antiquité au Moyen Âge*, sous la direction de M. Fixot, Aix-en-Provence, 2004, p. 238-257.

Verdonck, L. 2008. Using the three-dimensional capabilities of GPR to reinterpret the Roman town of Mariana (Corsica). Dans: Jerem, E., Redő, F. & Szeverényi, V. (eds.) *On the Road to Reconstructing the Past. Program and Abstracts of the 36th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Budapest, 2–6 April 2008: 268.

Verdonck, L. & Vermeulen, F. 2009. GPR survey at the Roman town of Mariana (Corsica). Dans: Benech, C., Fabre, D., Schmidt, A. & Tabbagh, A. (eds.) *Mémoire du sol, espace des hommes. ArchéoSciences. Revue d'archéométrie* 33 (suppl.): 241-243.

F. Vermeulen, (à paraître). *L'emploi de la photographie aérienne pour la recherche à Ammaia*, dans : Ph. Pergola (ed.), *Actes du Colloque International "Mariana et la basse Vallée du Golo"*. Bastia – Lucciana, France, September 10-16, 2004.