



**Christophe Benech, Rémy Boucharlat,
Sébastien Gondet - UMR 5133
Archéorient, CNRS-Université Lyon 2**

Organisation et aménagement de l'espace à Pasargades Reconnaisances archéologiques de surface, 2003-2008

Introduction

Présentation du programme — Le programme de reconnaissance du site de Pasargades et de ses environs a été lancé en 1999¹ avec deux objectifs principaux. D'une part, les autorités iraniennes étaient désireuses de présenter le dossier de Pasargades pour son classement

¹ Le programme pluriannuel était conduit dans le cadre d'un accord entre l'ICAR (Iranian Centre for Archaeological Research), l'ICHHTO (Iranian Cultural Heritage Handicrafts and Tourism Organisation) et le laboratoire Archéorient (UMR 5133 CNRS – Université Lyon 2). La mission française a bénéficié du soutien financier annuel de la Commission des Fouilles du Ministère des Affaires Etrangères et Européennes, du soutien de l'UMR 7619 Sisyphe pour le prêt du matériel géophysique (1999-2004), de l'aide du Laboratoire Archéorient par un budget complémentaire et la mise à disposition de l'équipement géophysique, à savoir un gradiomètre G858 de marque Geometrics. L'hébergement à Pasargades était fourni par le



sur la liste Unesco du patrimoine mondial, ce qui fut réussi en 2004. Pour cela, l'une des exigences à remplir était de définir les limites de la zone à protéger impérativement. D'autre part, l'objectif archéologique était de saisir l'organisation spatiale du site. Les travaux antérieurs (E. Herzfeld 1929, A. Sami 1956, et surtout D. Stronach 1978) avaient permis de dégager complètement une demi-douzaine de constructions en pierres appareillées, réparties sur près de 300 ha. Ces vestiges, seuls visibles aujourd'hui, reflétaient mal l'image politique, économique et sociale que l'on pourrait attendre d'une résidence royale achéménide.

Cette distribution est bien connue par les plans publiés en 1930, complétés en 1961-63 puis en 1978 et systématiquement reproduits depuis lors. Elle laisse voir la partie centrale avec son système de canaux en pierre encadré par des palais et des pavillons, à 1,3 km au sud-ouest la tombe de Cyrus, à 800 m au nord-est la plateforme (Takht-e Solaiman), enfin à 1 km environ au nord un secteur (*Sacred Precinct*) regroupant deux volumineux cubes monolithiques et un tepe (**fig. 1**).

Le programme pluriannuel visait à mettre en évidence un plan d'aménagement global des monuments connus et, de manière plus large, à reposer la question de l'existence d'une ville en essayant d'apporter des informations nouvelles sur l'extension du site. Au-delà, il s'agissait de poser la question des modalités d'occupation de la plaine à l'époque achéménide².

La stratégie d'étude reposait sur l'utilisation des méthodes de prospection (pédestre, géophysique, aérienne), la fouille ne permettant certainement pas de traiter de telles problématiques et de telles surfaces comme le démontraient les fouilles antérieures strictement limitées aux seuls vestiges d'architecture.

PPRF (Parsa Pasargadae Research Foundation) dirigée par M.H. Talebian et la mission a été codirigée en 2008 par K. Mohammadkhani membre de cette institution.

² Signalons qu'un programme aux objectifs similaires a été conduit presque simultanément autour de Persépolis et dans sa région. Voir, Boucharlat, De Schacht, Gondet sous presse.

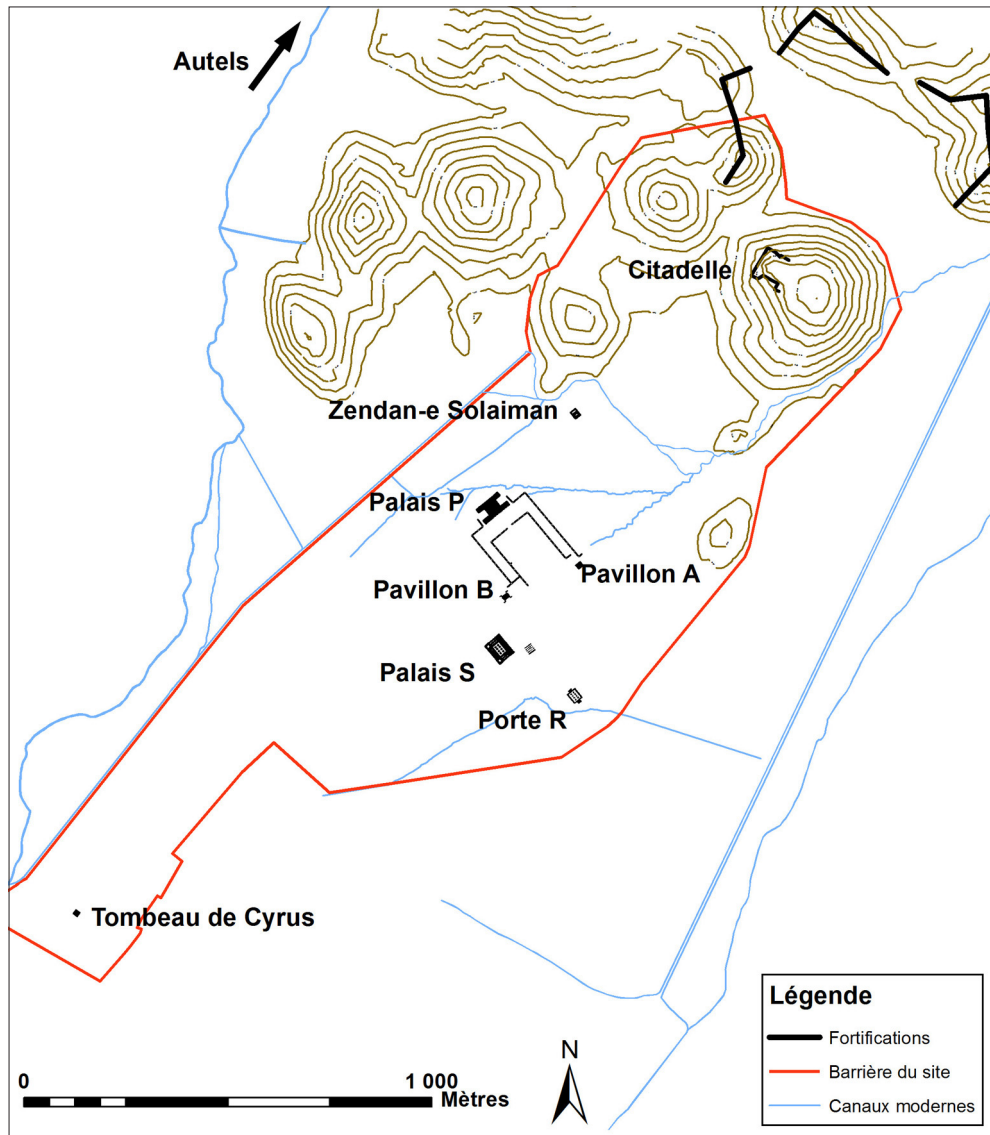


Fig. 1 : Plan général du site en 1999 avec la localisation des monuments connus avant le début des prospections.



Pasargades : bilan 1999-2002 — La première phase de prospection entre 1999 et 2002 était destinée à valider notre méthodologie et à tester plusieurs secteurs du site; les résultats ont été présentés dans **ARTA 2002.001**. À partir de là, nous avons pu définir plus finement la stratégie à appliquer au cours des trois autres saisons (2003, 2004 et 2008)³.

Les résultats obtenus sur la partie centrale autour des canaux en pierre avaient permis de détecter de nouvelles constructions mais surtout de dégager une ébauche de plan d'organisation marqué par de grandes lignes parallèles ou perpendiculaires. Entre 2003 et 2008, nous nous sommes concentrés sur la zone comprise entre la tour du Zendan-e Solaiman au nord et la Porte R au sud (**fig. 2**).

Nous avons décidé de ne pas reprendre les investigations dans la zone des autels, très largement cultivée. De même, la prospection de la cuvette au nord du Tall-e Takht et des champs autour de la zone protégée ne nous a pas paru prioritaire, les terrains étant profondément et régulièrement labourés.

Territoire de Pasargades : bilan 1999-2002 — Parallèlement, la mission a effectué des reconnaissances dans les environs immédiats de Pasargades, essentiellement par des prospections à vue : des reconnaissances dans les champs cultivés au nord et à l'est, au-delà les collines au nord du site et à l'est vers le village de Qaderabad où ont été repérés surtout des cairns très détruits. L'objectif était de repérer des traces d'occupation de l'époque achéménide à relier à la fondation et à l'activité de Pasargades. Par ailleurs, l'origine de la dérivation de la rivière Pulvar à

³ Les années intermédiaires ont été consacrées au programme de prospection de Persépolis (2005-2008), aux fouilles de sauvetage du Tang-e Bolaghi (2005-2007) et une autre courte opération de sauvetage (2008 et 2009) sur une construction hydraulique d'époque achéménide (Sadd-e Shahidabad/Didegan) dans la vallée du Pulvar, en amont de la plaine de Pasargades.



2 km en amont a été reconnue. Les données sont très maigres et c'est dans un territoire plus vaste qu'il fallait chercher des vestiges d'une très importante mise en valeur du paysage à l'époque achéménide.

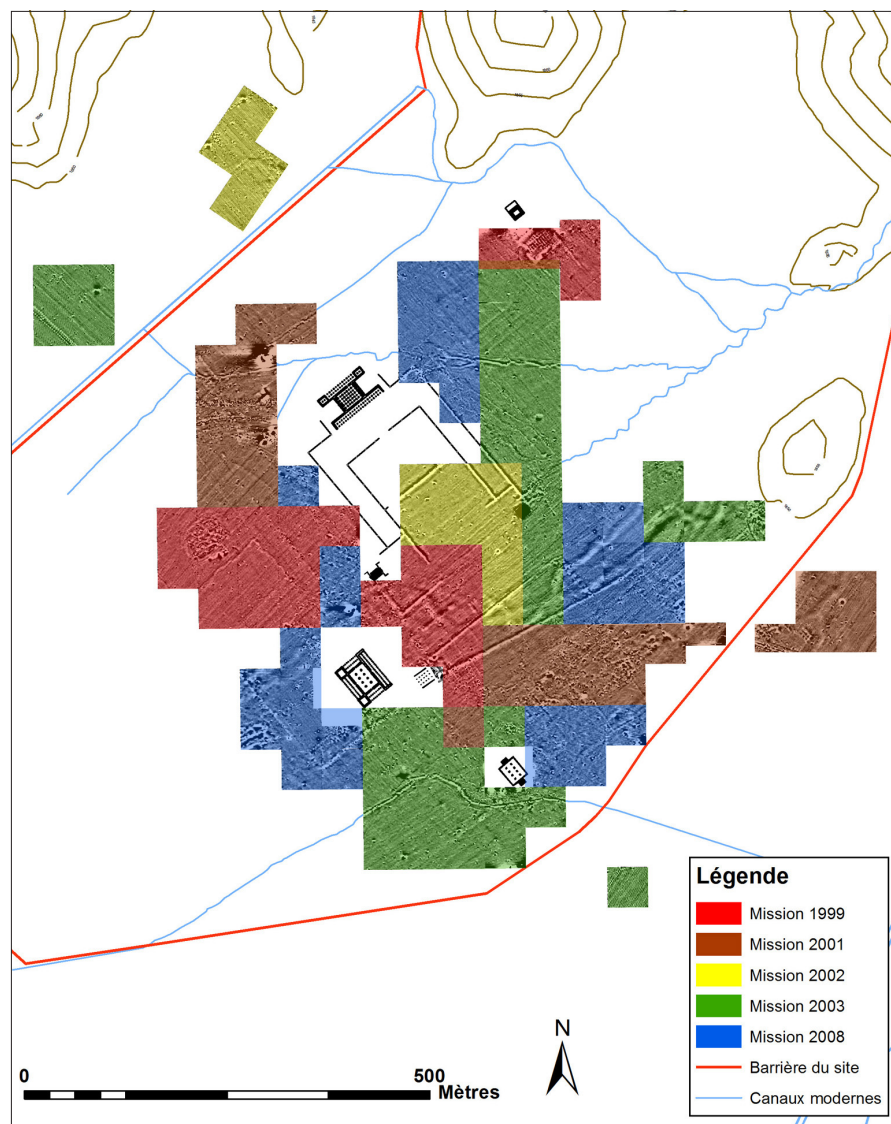


Fig. 2 : Chronologie des campagnes de prospection géophysique dans la partie centrale du site.



Une opération particulière a couvert l'ensemble de la gorge appelée Tang-e Bolaghi qui se trouve à 2 km au sud du tombeau de Cyrus : un défilé étroit court sur 6 km, puis s'ouvre sur une plaine de 3 km de large sur une distance de 9 km. La reconnaissance qui se voulait globale pour tous les sites s'est attachée principalement au levé de deux réseaux de canaux, majoritairement construits sur une levée de pierres et de terre, mais en partie taillés dans le roc, dans les rétrécissements de la gorge (Tsuneki, Zeidi 2008 : 169-252). L'ensemble des vestiges de toutes périodes, canaux, sites d'habitats, sites de traitement du fer ont été étudiés dans le cadre d'un programme international de fouilles de sauvetage organisé par l'ICAR et le PPRF, en prévision de la mise en eau du barrage de Sivand construit sur la rivière Pulvar, à l'extrémité aval de la vallée. Cette opération importante, entre l'automne 2004 et le printemps 2007, a été fructueuse pour l'étude de la vallée, principalement aux 5^e et 4^e millénaires (Helwing *et al.* 2010), pour l'époque achéménide (Boucharlat, Fazeli 2009), et pour la période sassanide – début de la période islamique (publications en cours).

Enfin, la mission a étudié le réseau des barrages qui sont installés en travers de la rivière Pulvar et certains de ses affluents en amont de Pasargades ; elle a dû intervenir sur deux d'entre eux, d'époque achéménide, dont les remarquables structures en pierres appareillées de conduite de l'eau étaient l'objet de graves pillages par des moyens mécaniques. Deux courtes campagnes de fouilles de sauvetage en 2008 et en 2009 ont révélé sur chacun d'eux un ingénieux système de prise d'eau, en grands blocs de pierre, comportant un large conduit, divisé ensuite en six canaux et se terminant par un bassin construit en pierre également (pour l'un d'eux voir De Schacht *et al.* 2012). Ils permettaient le contrôle de l'eau moins pour l'irrigation que pour maîtriser les épisodes de crues dans cette région d'altitude.



1 Méthodes et mise en œuvre des prospections à Pasargades

1.1 Prospection géophysique

Devant le vaste espace à étudier, au moins 300 ha si l'on considère la surface circonscrite par les monuments connus, la mission avait décidé dès 1999 d'utiliser en priorité des méthodes de prospection archéologique ; le recours à la géophysique apparaissait nécessaire sur ce site où les traces superficielles sont rares et qui a livré si peu de matériel en prospection pédestre. La méthode magnétique, choisie pour l'exploration du site, permet de couvrir entre 0,5 et 1 ha par jour suivant la difficulté du terrain et le nombre d'opérateurs. Les travaux s'effectuant sur des missions de deux semaines à un mois, il était donc nécessaire de faire des choix et d'établir une stratégie dans la progression des prospections sans perdre trop de temps dans des zones pauvres en information.

C'est cette démarche que nous avons appliquée dès 1999 en partant des monuments connus et en nous étendant vers les zones non explorées. Le choix des secteurs répondait à deux objectifs : « relier » entre eux les monuments connus et aller au-delà de l'espace délimité par ces mêmes bâtiments. La progression des prospections s'est faite par bandes de 100 m de large sur une longueur de 200 m minimum. Lorsque les résultats semblaient intéressants, la prospection était élargie de part et d'autre de la bande. La reconnaissance hors de la zone protégée a toujours été difficile à Pasargades en raison de la rotation des cultures, rapide et permanente, autour du site et de l'arasement probable par les labours des vestiges achéménides très superficiels. C'est pourquoi l'investigation s'est souvent limitée à des interventions ponctuelles d'une surface de 1 ha maximum.



Certaines zones enfin ont été écartées dès le départ car elles avaient subi trop de perturbations depuis l'Antiquité. C'est en particulier le cas de tout le secteur autour du tombeau de Cyrus où s'est installé le village médiéval, un caravansérail ainsi qu'une mosquée à l'emplacement même du tombeau. Les réaménagements liés aux célébrations organisées par le Shah en 1971 ont fini de bouleverser un secteur profondément affecté par une occupation continue qui rendait difficile la reconnaissance géophysique pour les niveaux les plus anciens.

En complément de la méthode magnétique, certaines reconnaissances ont été menées par prospection électrique. Cette méthode a en effet servi à compléter le plan du bâtiment à côté du Zendan où l'échafaudage métallique qui soutient la dernière face de la tour encore debout saturait le signal magnétique. Quelques profils⁴ ont aussi été réalisés perpendiculairement au tracé de la voie entre les deux palais. Une série de sondages⁵ et de profils électriques ont par ailleurs été implantés dans la dépression à l'est du site protégé, interprété alors comme le tracé d'un large canal.

De 1999 à 2008, les prospections ont progressé dans cet ordre chronologique (fig. 2) :

1999 : Prospections magnétiques autour du Palais S, du Zendan ainsi qu'un test dans la cuvette protégée par l'enceinte au nord de la citadelle. La zone du Palais P, dont l'environnement immédiat est relativement perturbé, a été écartée.

- 4** Un profil électrique est composé d'une série de mesures prises le long d'une même ligne et à une profondeur constante (i. e. écartement inter-électrodes identique sur toute la longueur de la ligne). On obtient une coupe de résistivité électrique à travers les aménagements que l'on cherche à identifier.
- 5** Le principe du sondage électrique est de réaliser une série de mesures en un point donné pour différentes profondeurs. On dispose ainsi d'une information sur l'évolution de la résistivité électrique en fonction de la profondeur qui permet de différencier les grandes unités pédologiques.



2001 : Extension « par bandes » vers le nord et vers l'est depuis les zones prospectées autour du Palais S : étude de la « rivière » et recherche d'une voie de communication entre les deux Palais S et P. Une autre bande réalisée au nord de la citadelle sur un endroit plus propice qu'en 1999, afin d'essayer de trouver une porte d'accès à la zone circonscrite par les fortifications. L'ensemble du secteur de « l'enceinte sacrée », incluant la terrasse fouillée par Herzfeld puis Stronach ainsi que les deux autels, est couvert ; un test est aussi réalisé au sud-est, au-delà d'un canal moderne, pour rechercher une éventuelle extension de l'occupation autour de ces vestiges.

2002 : Élargissement de la zone déjà prospectée dans le jardin central pour identifier d'éventuelles extensions des canaux en pierre. Élargissement de la zone prospectée en 2001 au nord de la citadelle pour mettre en évidence l'ensemble de l'occupation sur les pentes des collines et identifier une éventuelle extension de ces structures dans le fond de la cuvette.

Pour les trois premières saisons, les résultats ont été publiés dans *Arta* et résumés dans la revue *Iran* (Boucharlat, Benech 2002a et b).

2003 : Extension des prospections au sud du Palais S : recherche de la limite sud du jardin central et modalités d'occupation du secteur. Prospection en bande entre les canaux en pierre et le Zendan afin de relier les deux ensembles. Quelques tests à l'extérieur de la zone protégée lorsque des champs étaient libres de culture.

2004 : Reconnaissance en prospection électrique de la partie septentrionale du bâtiment mis en évidence derrière le Zendan. Quelques tests électriques sur la voie entre les deux palais et sur le cours d'eau en amont du pont, qui s'est révélé en 2008 être un bassin, et en aval de celui-ci.

2008 : Élargissement des prospections dans le jardin central autour des bandes réalisées précédemment : mise en évidence de l'organisation spatiale entre le Zendan et le Palais P, identification des limites du bas-



sin à l'est du Palais S et du réseau hydraulique d'approvisionnement et d'évacuation. Élargissement du secteur prospecté en 1999 au nord de la citadelle à la recherche d'une extension de l'occupation détectée au nord-ouest.

1.2 Photographies aériennes à basse altitude

La photographie aérienne à basse altitude (par cerf-volant) avait été envisagée comme un autre outil de prospection (fig. 3). L'élaboration d'un montage mosaïque s'est révélée inutile, lorsqu'en 2003 le PPRF a fait exécuter une couverture de photos aériennes par avion d'excellente qualité. Les campagnes de photos majoritairement obliques ont complété le corpus de photos verticales récentes et celles plus anciennes de Schmidt. Ces images replacent les bâtiments et la prospection dans leur contexte (fig. 4-5).

1.3 Topographie

Le relevé topographique du site a été effectué au cours des missions effectuées entre 1999 et 2002. Entre 2003 et 2008, en parallèle au travail de localisation des zones prospectées, certains vestiges visibles en surface ont été relevés, par exemple des blocs affleurant le long d'une des bordures du bassin. En 2003, des profils topographiques du site ont été levés suivant une direction nord-ouest/sud-est de manière à évaluer la dénivellation entre la légère dépression de terrain correspondant à l'emplacement de l'ancien bassin et le jardin central. De cette étude de la topographie dépend en effet la compréhension des circulations de l'eau sur la zone centrale du site.



Fig. 3 : Technique de prises de vues aériennes sous cerf-volant (a, b) ou ballon captif (c, d)

a. Accrochage de la nacelle sur le fil du cerf-volant en vol. Outre l'appareil photographique, celle-ci emporte aussi un anémomètre, une mini-caméra et un GPS. L'appareil est monté sur une structure orientable et téléguidable depuis le sol; un moniteur permet de contrôler le cadrage et l'orientation du dispositif pour prendre des vues verticales ou obliques.

b. Envol de la nacelle jusqu'à l'altitude choisie pour la prise de vues.

c. La technique du ballon captif permet de réaliser des vues aériennes dans des secteurs où le relief rend difficile l'emploi du cerf-volant (ici dans les gorges du Tang-e Bolaghi à côté de Pasargades) ou lorsqu'il n'y a pas de vent.

d. Vue rapprochée du ballon; le dispositif de la nacelle est comparable à celui utilisé en cerf-volant; deux câbles maintiennent le ballon à une altitude fixe et le stabilisent.



Fig. 4 : Vue sous cerf-volant des canaux en pierre depuis le Palais P — Ce genre de photographie apporte des informations importantes pour l'étude de sites comme Pasargades où le relief plat et la faible élévation des vestiges conservés rendent difficile une perception de l'organisation spatiale depuis le sol. Le choix de la prise de vue en perspective visait à compléter la documentation photographique réalisée par le PPRF en vues verticales.



Fig. 5 : Vue sous cerf-volant du Zendan-e Solaiman — Le bâtiment découvert par prospection magnétique derrière le Zendan est signalé au sol par une légère éminence et une végétation plus rare. Sur la photographie sous cerf-volant, l'espace autour de ces deux constructions se détache des alentours par une végétation plus claire signalant un espace bâti au milieu de l'aménagement des jardins royaux. On distingue aussi clairement les bourrelets de terre autour des ruines du Zendan issus des anciens dégagements et qui apparaissent sous la forme d'anomalies résistantes (en rouge) sur la carte de prospection électrique (voir [fig. 11](#)).



2 Résultats

2.1 Partie centrale du parc royal

Les prospections menées entre 2003 et 2008 sur et autour du « Royal Garden » mis en évidence par Stronach ont considérablement modifié notre vision de l'organisation de ce secteur (**fig. 6**). Plusieurs éléments nouveaux viennent en effet modifier un regard jusque-là centré sur la zone des canaux en pierre encadrée par les Palais et les pavillons. Dans le secteur du Zendan-e Solaiman, la mise en évidence d'un parcellaire a permis d'intégrer cette zone dans la partie centrale du parc royal. La découverte d'un bassin à l'emplacement de ce que l'on pensait être le lit de l'ancien cours d'eau, arrivant sous le pont, fouillé par D. Stronach, situé à côté du Palais S, ajoute un élément essentiel au plan d'aménagement du jardin central (**fig. 7**).

Secteur sud — Le bassin situé au sud du jardin central se compose de deux parties (**fig. 8**). En amont du pont, il a une forme trapézoïdale : ses longs côtés nord et sud ont respectivement 195 m et 200 m de longueur ; la bordure orientale mesure environ 61 m et il se rétrécit jusqu'à 26 m à l'ouest avant le pont. En aval du pont, il a une forme rectangulaire. Ses dimensions sont de 23 m de large et 155 m de long. Le sondage électrique réalisé à l'intérieur du bassin permet d'estimer sa profondeur à 1,50 m environ. Le mode d'alimentation en eau de ce bassin reste à préciser car l'extension des prospections magnétiques est trop limitée dans ce secteur pour avoir une vision d'ensemble. Selon l'interprétation des anomalies de la carte magnétique, le pont devait probablement être muni de vannes qui permettaient de réguler le niveau d'eau du bassin. Dans ce cas, l'autre extrémité du bassin au nord-est devait aussi en être pourvue : la succession d'anomalies marquant la limite orientale du bassin pourrait effectivement indiquer un tel système hydraulique composé de sept vannes (**fig. 8**).

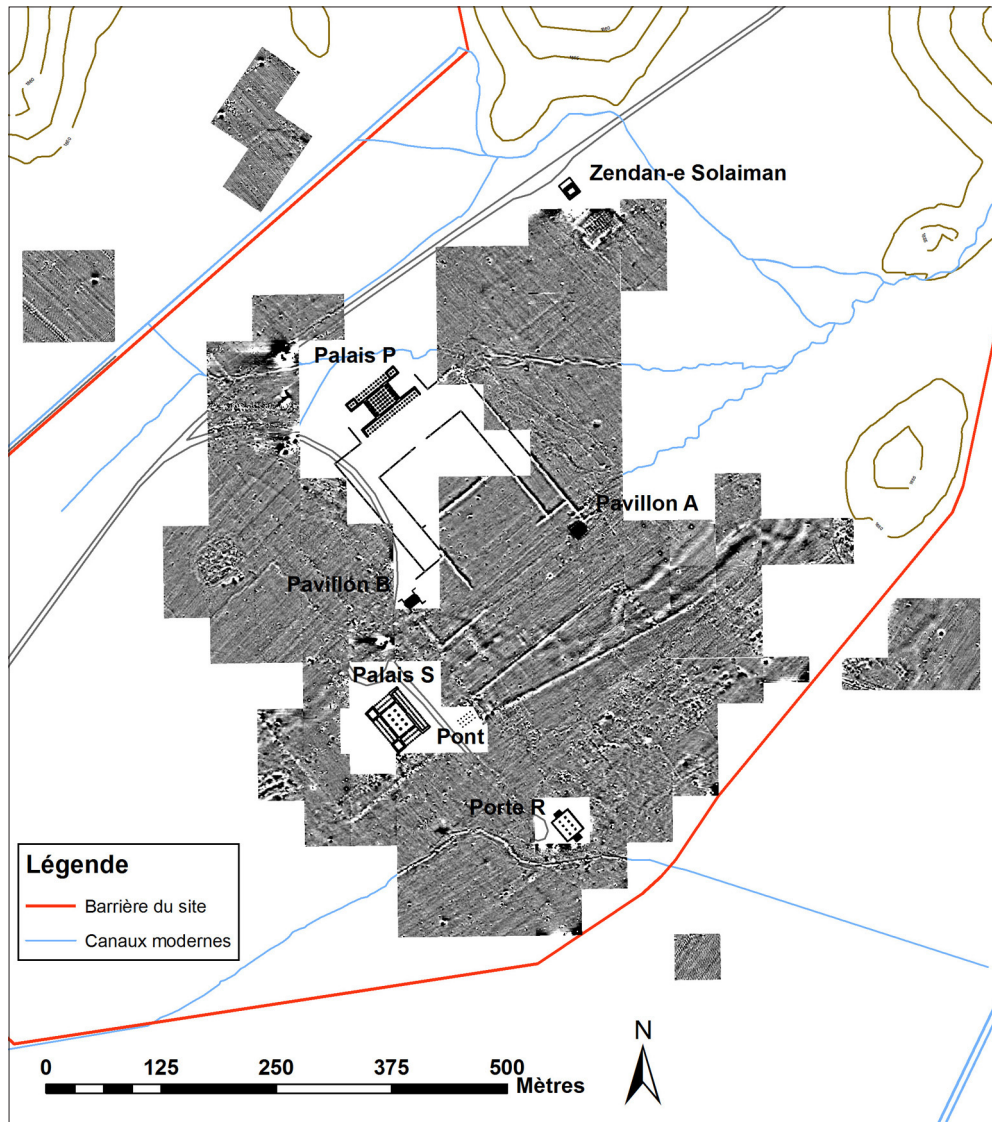


Fig. 6 : Carte magnétique des prospections réalisées sur la partie centrale du parc royal.



Fig. 7 : Vue sous cerf-volant depuis le côté sud du Palais S du secteur du bassin — Au premier plan apparaissent les quelques vestiges encore visibles du pont. Au-delà, l'emplacement du bassin est marqué par une légère dépression et par un changement de couleur de la végétation lié à l'humidité (voire la présence d'eau en hiver) beaucoup plus importante que dans le reste du parc.

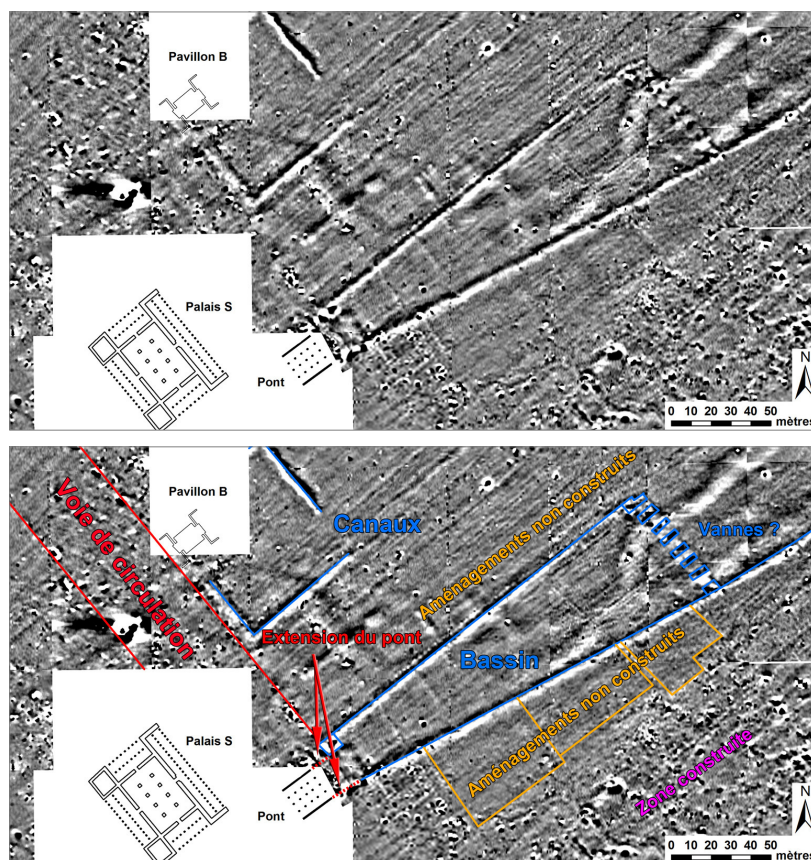


Fig. 8 : Détail de la carte magnétique dans le secteur du bassin (échelle $-1/+1$ nT/m, min. blanc/max. noir) – Le bassin, de forme trapézoïdale, est limité à l'ouest par le pont. La limite sud du bassin est alignée avec celle du pont mais côté nord, le bassin étant plus large, il semble qu'un massif de pierre ait été construit pour rattraper la différence. À son extrémité orientale, le bassin est pourvu d'un système de sept vannes qui devaient permettre de réguler le niveau d'eau. On peut imaginer qu'il devait y avoir en amont une petite retenue d'eau. La bordure sud du bassin qui se prolonge plus à l'est pourrait alors être interprétée comme un parapet protégeant les constructions au sud de celui-ci. Ces dernières s'étendent jusqu'à la Porte R mais la carte magnétique montre un mauvais état de conservation de ces structures dont il n'est pas possible de déterminer le plan et, partant, la fonction. Les abords immédiats du bassin n'étaient pas construits mais vraisemblablement aménagés comme le montrent les limites de différentes parcelles qui apparaissent clairement sur la carte magnétique. On suit facilement le côté nord-est de la voie qui aboutissait sur le pont. Les abords immédiats du Palais S sont très réaménagés et impossibles à prospector, il est donc difficile de déterminer si l'autre côté de la voie aboutissait aussi au pont ou s'il faut plutôt imaginer un élargissement devant le Palais S.



Pour alimenter ces dernières et réguler le niveau d'eau, il devait probablement exister une retenue d'eau en amont des vannes. Le prolongement de la bordure sud du bassin vers le nord-est pourrait alors être interprétée comme un mur protégeant les constructions à un endroit où le relief est moins élevé et où l'eau risquait d'inonder les constructions. L'ensemble de ce secteur est partiellement masqué par la présence d'anomalies en forme de « bourrelets » correspondant à la réponse des sédiments amenés par l'eau à une époque postérieure à l'aménagement des jardins. Quel que soit le système de remplissage du bassin, l'eau ne peut venir que du canal qui a sa prise sur le Pulvar, à 2 km en amont du site. Ce même canal amène l'eau distribuée sur l'ensemble des aménagements au sud-ouest du Tall-e Takht dont le réseau de canaux en pierre du jardin central.

De part et d'autre du bassin trapézoïdal, la carte magnétique ne montre pas de construction mais plutôt des espaces non construits dont les limites bien marquées les séparent de la zone de constructions plus au sud. On relève toutefois parmi les anomalies visibles au nord du bassin un ensemble de figures en forme de croix peut-être, qui se trouve dans l'axe du Palais S et orienté comme celui-ci. La faiblesse du signal magnétique fait penser à des aménagements de jardins, et non à des constructions.

Des anomalies apparaissant également à l'intérieur du bassin. Il n'est pas sûr que les aménagements correspondants soient contemporains de celui-ci ; ils peuvent être liés à des activités agricoles tardives. Cependant l'hypothèse de traces d'aménagements antiques ne peut pas être exclue : on peut imaginer que les anomalies rectilignes parallèles entre elles et perpendiculaires au bord nord-ouest du bassin, dont deux particulièrement bien visibles dans la partie étroite du bassin, seraient des murettes retenant l'eau qui ainsi s'écoulerait en une série de petites cascades créant un mouvement et un son.



Une carte magnétique limitée a été refaite au point de contact du bassin et du pont pour préciser leur relation. Les résultats (**fig. 9**) semblent montrer que le pont devait être un plus large que les 15,95 m déterminés par la fouille (Stronach 1978 : 113), et par conséquent qu'il n'aurait pas été entièrement fouillé. Cette hypothèse reste à confirmer, bien que la différence de réponse magnétique entre la bordure du bassin et ce qui semble être la suite du pont apparaisse très clairement. L'hypothèse d'un pont plus large, de plus de 23 m, aurait en outre l'avantage de repositionner ce dernier dans l'axe de la Porte R, et non pas légèrement décalé vers l'ouest, comme il l'est actuellement. Ainsi, le pont s'intégrerait dans ensemble cohérent d'alignements, depuis la Porte R au sud, passant par le pont élargi puis se prolongeant vers le nord-ouest sous la forme de deux alignements parallèles de points (tracés en rouge sur la **fig. 8**), bien au-delà du Palais S.

L'absence de rempart qui serait aligné sur la Porte R⁶ repousse d'autant plus vers le sud la limite du parc. L'ensemble de ce secteur, au sud du bassin et au NE de la Porte R, est par ailleurs densément construit (**fig. 9**). La qualité médiocre des réponses magnétiques, probablement due à un mauvais état de conservation des vestiges, ne permet malheureusement pas de donner une interprétation détaillée de l'organisation interne de ces constructions. La limite sud du parc royal est dans tous les cas à rechercher plus vers le sud-est : le seul test qu'il a été possible de réaliser hors de l'enceinte protégée n'a révélé aucune trace d'aménagement mais seul un carré de 50 m côté a pu être couvert dans un champ profondément labouré, ce qui a d'autant plus perturbé les mesures.

⁶ Ou bien même légèrement décalé vers le nord comme le proposait Herzfeld, qui pensait en avoir relevé des éléments en surface (Herzfeld 1929). Outre l'absence de traces de rempart, déjà notée par Stronach, la présence de passages latéraux sur la Porte R, importants, car décorés de bas-reliefs, rend très improbable l'existence d'un mur d'enceinte de part et d'autre de cette entrée, qui est avant tout symbolique.

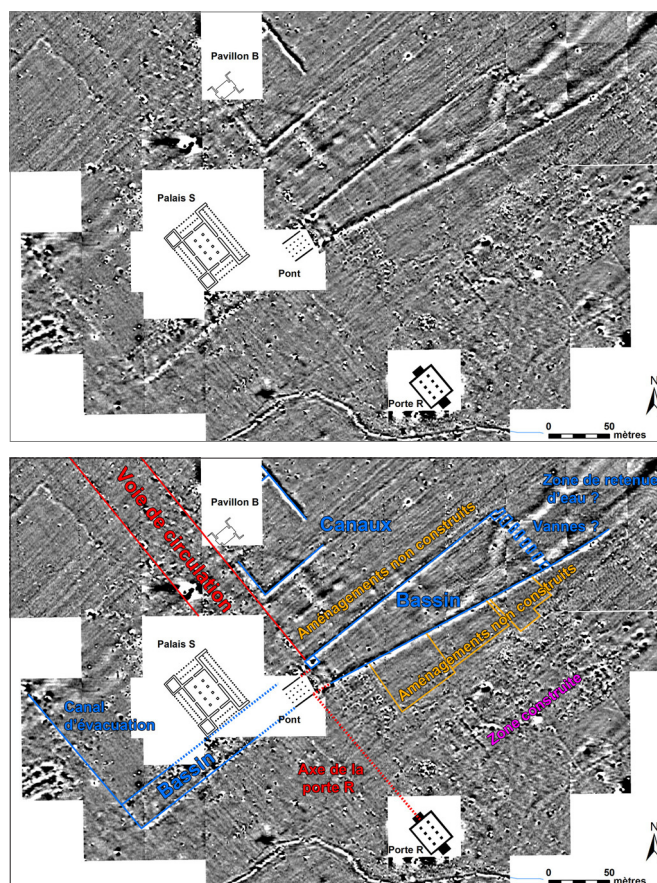


Fig. 9 : Carte magnétique du secteur sud du jardin central (échelle $-1/+1$ nT/m, min. blanc/max. noir) — En aval du pont, le bassin se prolonge sous une forme probablement rectangulaire (restitution en pointillés bleu). Il longe le Palais S au sud et cette bordure suit l'alignement de celle du bassin amont, un peu plus large que le pont. La limite sud-est coïncide bien en revanche avec le parapet du pont. L'évacuation des eaux du bassin se faisait par un canal d'orientation SE-NO longeant la bordure SE du Palais S et partant en direction du tombeau de Cyrus. Le prolongement des axes de la Porte R montre sa position par rapport aux autres éléments : son côté NE est aligné avec la limite de la voie de circulation et avec celle de l'extension du pont telle qu'elle a été restituée. La voie qui devait relier la Porte R au pont n'est pas visible sur la carte magnétique comme elle l'est au-delà de celui-ci. Les constructions qui débutent au NE marquent probablement la limite de la voie de ce côté mais sa limite SO n'est pas visible. Si elle respecte la largeur de la Porte R, elle serait alors légèrement plus étroite que la voie de circulation au nord du palais. La carte magnétique n'a révélé aucune trace de rempart dans ce secteur. Les alignements visibles dans le voisinage de la Porte R, au sud, correspondent à des canaux et des fossés liés à une activité agricole postérieure à l'occupation achéménide du site.



Secteur du Zendan-e Solaiman — L'extension des prospections magnétiques entre le Palais P et le Zendan a permis de mettre en évidence les indices d'un ancien parcellaire entre les deux monuments. Son organisation est difficilement lisible en raison des traces de labours qui suivent la même orientation. Un traitement des données magnétiques fait cependant ressortir cette organisation composée de parcelles carrées et entourées de chemins ou de fossés (**fig. 10**)⁷.

La prospection électrique a en outre permis de compléter le plan du bâtiment en arrière de la tour du Zendan, mais nettement séparé de celle-ci. Elle a permis de préciser sa forme générale rectangulaire et ses dimensions (40 × 30 m). La partie centrale est marquée par de longues anomalies rectilignes, visibles sur les cartes magnétiques et électriques : il pourrait s'agir du plan d'une série de murs parallèles en pierre définissant des espaces étroits (3 m de large environ). Ils correspondent peut-être à des magasins. Cette disposition permettrait de restituer un étage construit sur ces longues salles, dont les murs en pierre auraient pu supporter des murs ou bien des rangées de colonnes (**fig. 11**). Le bâtiment était pourvu d'une vaste cour ou d'un jardin particulier de 2100 m² sur le côté sud-est : cet espace est délimité par une double rangée d'anomalies magnétiques qui ne semblent pas être dues à une fondation de mur. Elles correspondraient à des fossés ou des petits canaux délimitant des rangées de plantations d'arbres ou de végétaux qui auraient matérialisé la limite entre la cour ou jardin et le reste du parc. L'accès se faisait par le sud-est : le chemin, particulièrement bien visible sur la carte magnétique, arrivait jusqu'au milieu de la cour.

⁷ Ces deux types d'aménagements donnent des anomalies magnétiques similaires qu'il est souvent difficile de différencier.

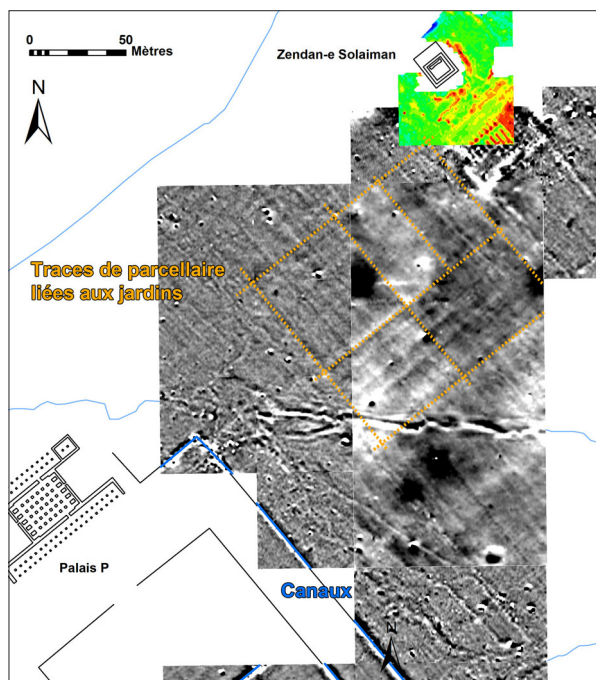
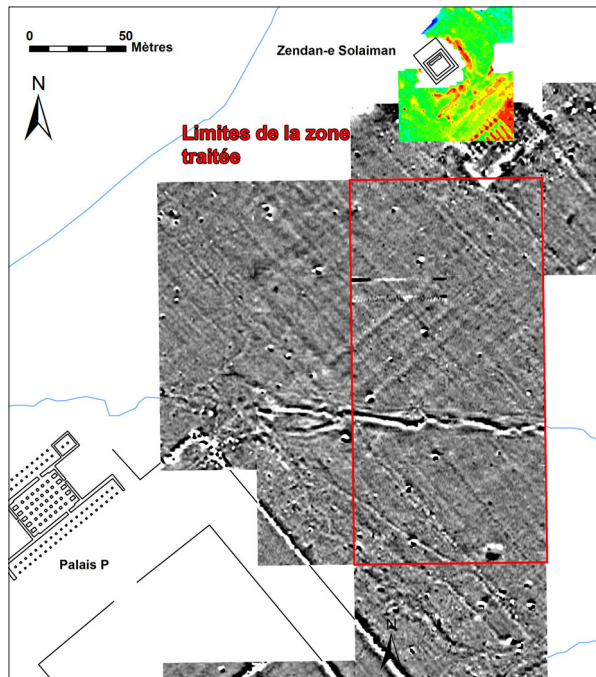


Fig. 10 : Détail de la carte magnétique entre le Palais et le Zendan-e Solaiman (échelle $-1/+1$ nT/m, min. blanc/max. noir) – Ce secteur a été particulièrement perturbé par les activités agricoles et les effets de labour sont très marqués sur la carte magnétique. En outre, ces derniers sont dans la même orientation que les monuments et les canaux du site, ce qui rend difficile la recherche des traces anciennes des jardins. Un filtrage des données sur un secteur donné (délimité en rouge sur la **fig. 10a**) fait cependant apparaître des différences dans la réponse magnétique du sol qui pourraient signaler les traces d'un parcellaire ancien lié à l'organisation des jardins plutôt qu'aux activités agricoles tardives (**fig. 10b**).

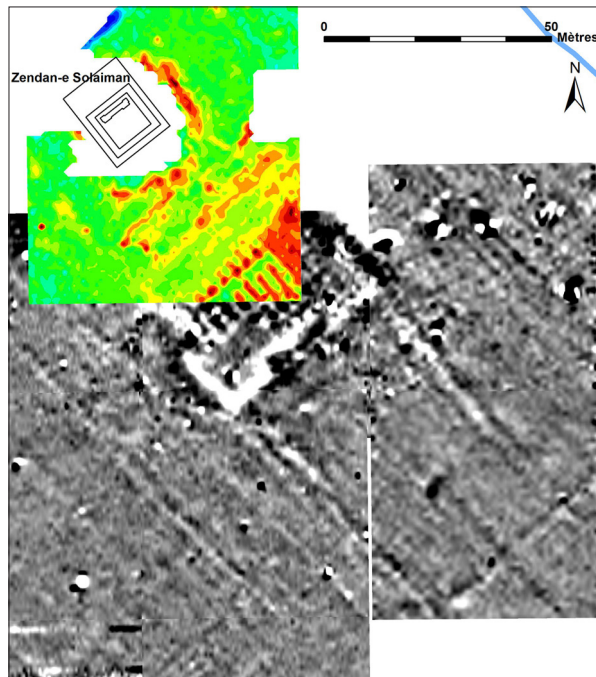
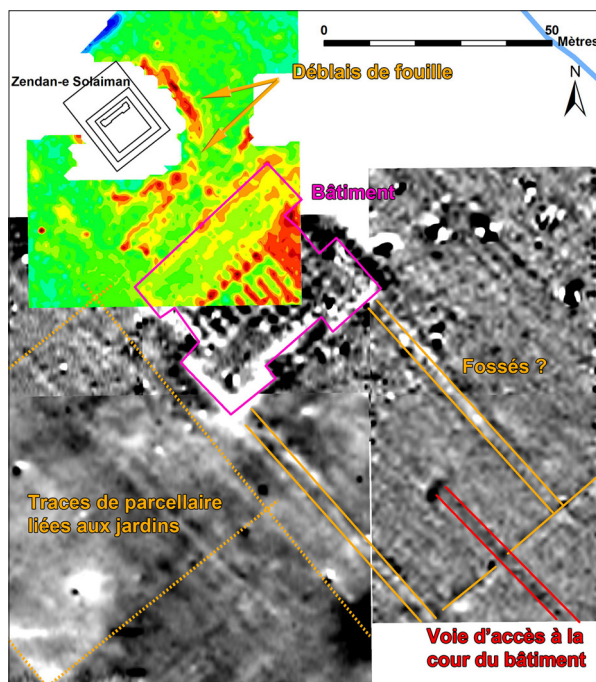


Fig. 11 : Détail de la carte magnétique (échelle $-1/+1$ nT/m, min. blanc/max. noir) et prospection électrique (en couleur) du secteur au sud-est du Zendan-e Solaiman — Les données magnétiques étant perturbées par l'échafaudage métallique qui soutient le Zendan, la reconnaissance du plan du bâtiment enfoui a dû être achevée en prospection électrique, insensible quant à elle à la présence de métal. La carte magnétique montre clairement aussi la voie d'accès qui aboutit au milieu de la cour ou jardin qui s'ouvre sur le côté sud-est du bâtiment. Cette cour est délimitée de chaque côté par une double rangée d'anomalies linéaires qui sont certainement liées à la présence de fossés ou de canaux creusés (mais pas construits en pierre). Cette cour était donc un espace ouvert; il est cependant possible d'imaginer que ses limites étaient matérialisées par des rangées d'arbres. Ces fossés auraient alors été creusés pour planter ces derniers et servaient à amener l'eau pour les irriguer.





Les autres anomalies électriques visibles autour du Zendan sont difficilement interprétables en raison des perturbations qu'a connues cette zone lors des travaux de dégagement archéologique : la plupart des anomalies correspondent d'ailleurs aux déblais de terre amoncelés autour du monument, encore bien visibles sur le terrain (voir **fig. 5**).

2.2 Cuvette au nord du Takht-e Solaiman

Etant donné les objectifs 2003-2008, quelques carrés seulement ont été rajoutés en 2008, à l'est sur les pentes des reliefs délimitant la cuvette au nord du Takht-e Suleiman. Une partie de la surface nouvellement prospectée se situait dans la cuvette (**fig. 12**). Ces nouvelles prospections n'ont apporté que très peu de résultats archéologiques nouveaux.

Sur les pentes au sud-est, la densité des vestiges est bien moindre qu'au nord-ouest où avait été détecté avant 2008 un vaste ensemble de grands bâtiments formés de successions de salles carrées, de dimensions régulières, certains d'entre eux organisés autour d'une cour centrale (**fig. 13a et b**). Les plans apparaissaient assez nettement sur la pente, mais plus difficilement dans le fond de la cuvette, où les anomalies correspondantes sont imbriquées dans celles marquant les labours récents (voir la **légende de la fig. 13b**). Les nouveaux vestiges détectés sur les pentes sud-est entourant la cuvette paraissent plus isolés et il est très difficile de repérer leur plan avec précision. Ils semblent toutefois être construits sur le même modèle que celui décrit pour les constructions au nord-ouest, c'est-à-dire présentant une succession de pièces de module régulier. Les pentes plus fortes à l'est peuvent expliquer cette moindre densité. L'érosion doit en effet être plus importante et a provoqué leur disparition. Cette configuration du relief a aussi pu rendre plus difficile la construction de bâtiments sur les pentes orientales.

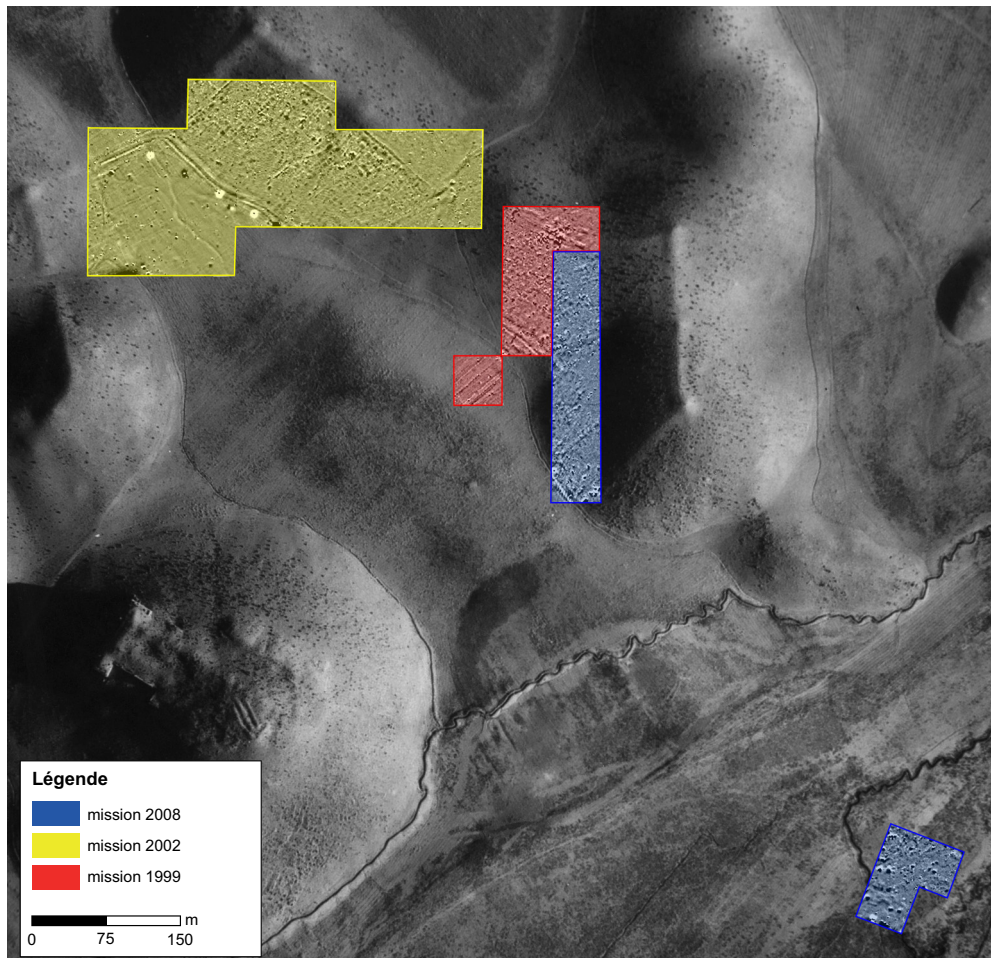


Fig. 12 : Chronologie des campagnes de prospection géophysique réalisées au nord du Takht-e Solaiman.

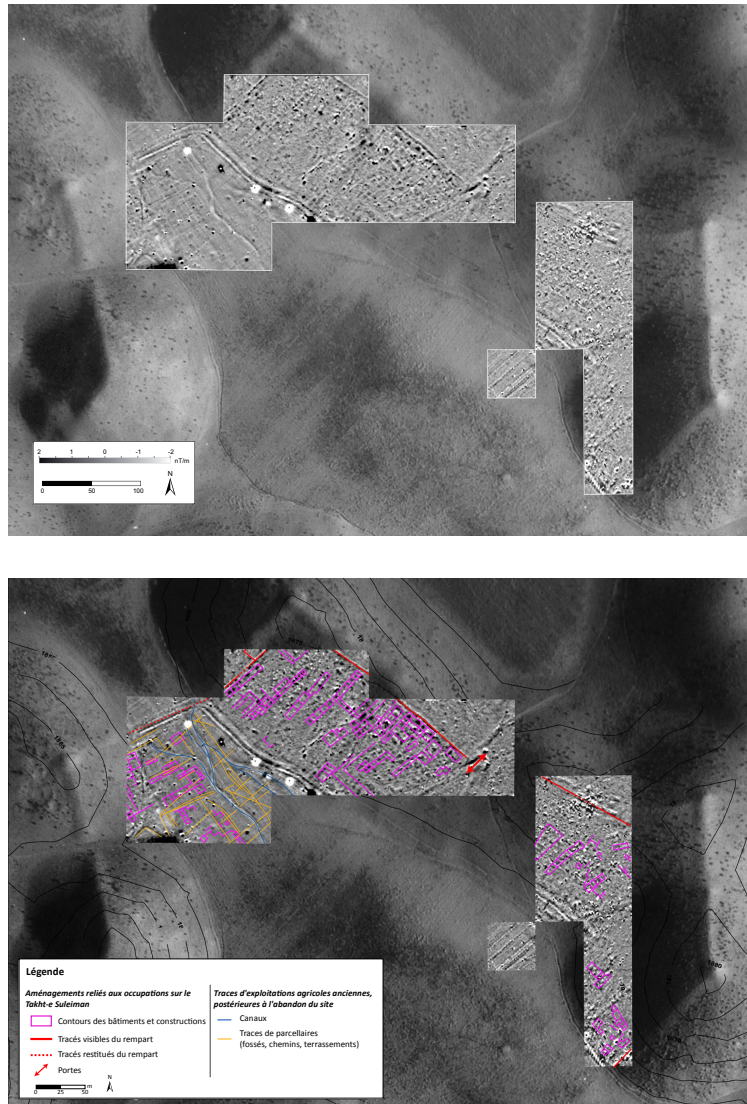


Fig. 13 : Carte magnétique obtenue au nord du Takht-e Solaiman, à l'intérieur des fortifications dont la présence a été découverte grâce à cette photo aérienne prise par E.F. Schmidt en 1935 — Dans le fond de la cuvette, les anomalies magnétiques sont dues d'une part à des vestiges de construction et d'autre part aux activités agricoles postérieures à l'occupation du site. Bien que fortement imbriquées, il est possible de les dissocier à partir de la valeur des anomalies : les vestiges architecturaux apparaissent en effet en blanc, c'est-à-dire sous la forme d'anomalies négatives démontrant un plus faible magnétisme des structures par rapport à l'encaissant (des radiers ou base de mur



en calcaire par exemple); les traces d'agriculture sont le plus souvent positives et sont visibles en noir, il s'agit alors probablement de structures en creux (canaux, fossés, drains ou encore sillons de labours) qui ont pu se combler de matériaux plus magnétiques. En outre les traces d'agriculture sont souvent beaucoup plus longues et présentent des orientations légèrement différentes de celles des constructions. L'interprétation de la carte magnétique donne l'impression d'une répartition inégale de l'occupation sur les pentes. Les secteurs qui semblent libres de constructions peuvent aussi avoir subi une érosion plus importante qui a emporté toute trace de vestiges. Le substrat rocheux est en effet visible à plusieurs endroits sur les pentes et la faible amplitude du signal magnétique montre que ces restes de constructions sont certainement conservés sur une très faible élévation.

À l'extrémité sud-est de la zone nouvellement prospectée apparaît le rempart. L'anomalie magnétique liée à ce dernier est plus difficile à distinguer qu'au nord-ouest, ce qui pourrait démontrer une moindre conservation de l'enceinte et confirmer l'hypothèse d'une érosion plus importante des vestiges à l'est.

Enfin sur la petite surface prospectée dans la cuvette dans cette même zone, seules des traces de labours sont visibles, démontrant à nouveau que les aménagements anciens ont été très largement arasés par l'agriculture.

2.3 Tests à l'extérieur du site protégé

En 2008, les archéologues du PPRF nous ont fait part de la découverte fortuite, lors du curage d'un canal situé à 600 m environ à l'est du Takht-e Solaiman, de quelques tessons de poterie achéménide et d'un fragment de pierre portant quelques caractères cunéiformes. Une prospection à vue dans les champs situés à proximité a permis de repérer une zone de faible concentration de céramique et de fragments de pierre permettant de délimiter une zone d'occupation achéménide. Étant donnée la rareté de la céramique de surface à Pasargades, ces observations étaient suffisamment significatives pour tester la méthode magnétique dans ces champs sur une surface d'un demi-hectare.



La carte obtenue (**fig. 14**) ne présente pas d'anomalies susceptibles d'être interprétées archéologiquement. Comme souvent en-dehors de la zone centrale protégée, la succession des labours empêche de détecter l'existence éventuelle de vestiges. Toutefois la présence en surface de matériel achéménide à cet endroit est significative car il prouve une occupation en dehors de la zone protégée.

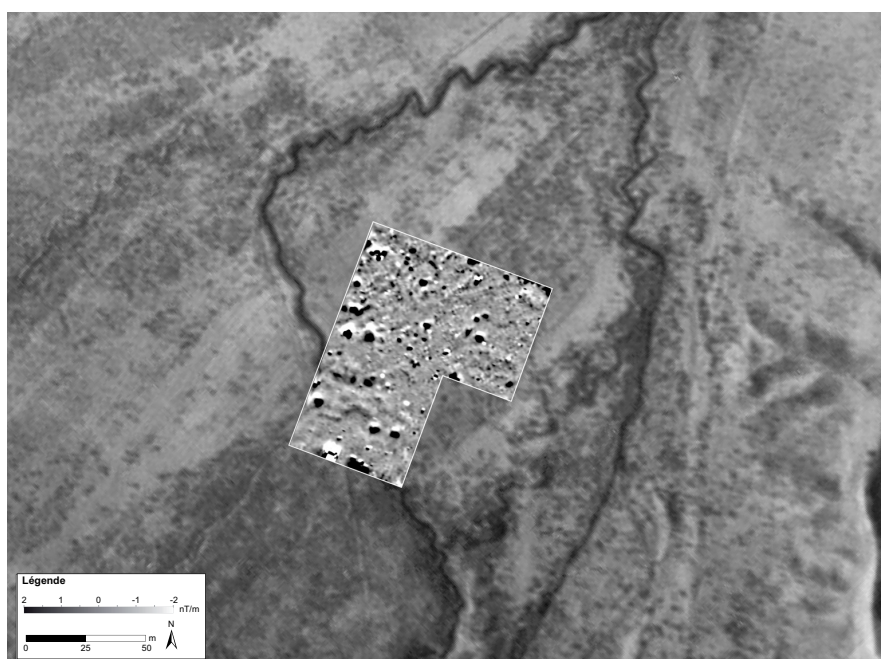


Fig. 14 : Carte magnétique obtenue dans un champ au nord-est du Takht-e Solaiman superposée à la photographie aérienne prise par E.F. Schmidt — Sur la photographie aérienne, la parcelle prospectée est traversée au sud par un canal dont part un second, plus petit, visible au niveau de l'angle sud-ouest de la carte magnétique. Ces canaux ont aujourd'hui disparu à cause des remembrements modernes. Leur existence explique les anomalies informes au sud-ouest de la carte de très faibles valeurs. Plus au nord, la carte présente de nombreuses anomalies, mais du fait de la petite surface prospectée, il est impossible de caractériser cette réponse du terrain comme étant liée à une occupation ancienne. Il pourrait s'agir d'anomalies très majoritairement liées à l'exploitation agricole prolongée et répétée des terrains.



3 Discussion

Les premiers résultats des prospections magnétiques présentées en 2002 faisaient apparaître des traces d'occupation sur l'ensemble du site. L'aménagement du site à l'époque achéménide était marqué par de longues anomalies rectilignes autour du « Royal Garden » et par une série d'anomalies de formes quadrangulaires à l'intérieur des fortifications au nord du Takht-e Solaiman. Rappelons ici également la découverte d'un grand bâtiment près du Zendan, dont le plan a pu être complété depuis. Les cartes montraient déjà une certaine différenciation dans l'aménagement du site entre la plaine, depuis le jardin central vers le Takht, très peu construit mais aménagé, et la cuvette au nord du Takht où le bâti paraissait beaucoup plus dense. Le centre de gravité de l'occupation à Pasargades semblait devoir être déplacé vers le Takht ; l'importante extension des surfaces couvertes par la prospection, particulièrement autour du « Royal garden », nous incite à corriger cette vision.

La vingtaine d'hectares prospectée en 2003 et 2008 a révélé une extension des aménagements dans la plaine vers le nord jusqu'au Zendan et surtout vers le sud et l'est autour du vaste bassin (**fig. 15**). Par ses dimensions, cette pièce d'eau devait être un élément capital du projet paysager de la résidence royale. Elle marque une transition entre le jardin royal au nord-ouest et un secteur au sud-est du bassin, plus construit, sauf autour de la porte monumentale. L'ensemble des surface prospectées dans la plaine, au sein de la zone protégée, a montré les traces d'un schéma d'occupation très vaste qui définit un parc qui, selon nous, devait s'étendre bien au-delà des seules zones prospectées comme l'indiquent les grands alignements dont nous ne connaissons pas la longueur. Est-ce que ce « parcellaire » intégrait également la tombe de Cyrus ? Nous n'avons pour l'instant aucun indice archéologique mais on rappellera ici la description



des auteurs antiques qui ont mentionné le « paradis » de Pasargades vu depuis le tombeau, mais qui n'était peut-être pas restreint aux environs immédiats de celui-ci (Strabon XV.3.7, Arrien *Anab.* VI.29.4). Le tombeau pouvait alors faire partie du parc sans que nous soyons en mesure de dire si d'autres constructions venaient rompre son isolement ⁸.

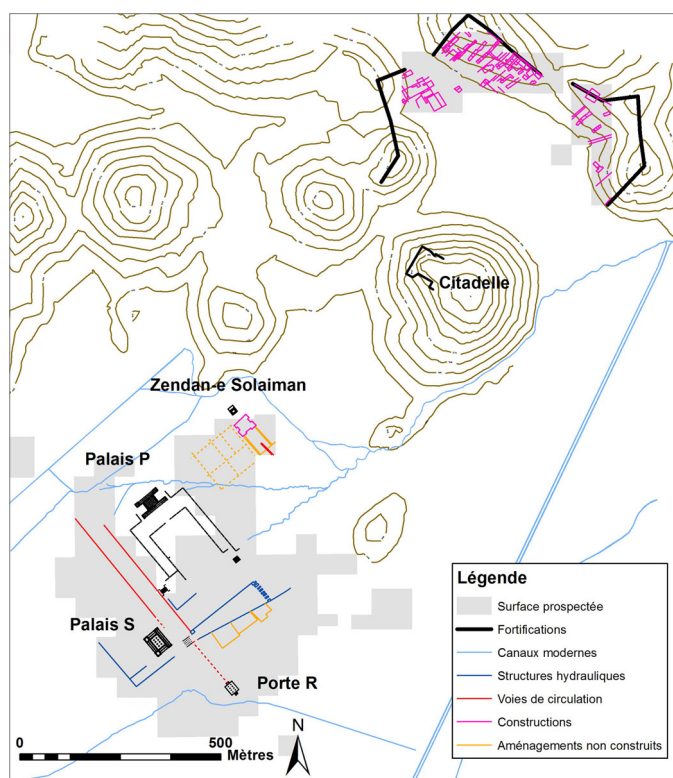


Fig. 15 : Plan général du site à l'issue des prospections géophysiques en 2008, faisant apparaître différentes catégories d'aménagements, constructions, canaux et bassin, fossés, parcellaires, dans les seuls secteurs couverts — Ces résultats donnent une idée de l'ampleur des travaux d'aménagement réalisés à Pasargades. La présence d'autres structures de tous types dans les vastes zones non explorées est très probable, en direction de la citadelle et du tombeau de Cyrus.

⁸ Ces résultats, alors très préliminaires, et un essai d'interprétation ont été donnés dans Boucharlat 2009 : 51-58.



Le second secteur clairement distinct correspond à la zone fortifiée, le Takht lui-même et, au nord, la surface protégée par l'enceinte qui est accolée à celui-ci. Les deux interrogations concernant l'espace enclos par cette muraille en briques crues sont la nature et la chronologie de son occupation. Le plan régulier des ensembles bâtis laisse penser à un projet conçu d'un seul tenant, par l'autorité, et non pas à un développement aléatoire. La dimension des unités, dont plusieurs dépassent 40 m de longueur ne correspond guère à des habitations de populations ordinaires. Restent plusieurs hypothèses : résidences de riches familles, casernements, magasins... Le caractère inédit des plans détectés ne favorise aucune de ces hypothèses. Quant à la date, que la prospection géophysique n'a pas de moyen d'évaluer, elle doit correspondre à celle des très rares tessons de poterie en surface. Ceux-ci sont à rapprocher de la céramique des périodes II et III du Takht (achéménide et séleucide) et indiqueraient une occupation contemporaine, sans qu'il soit possible de dire quand elle commence.

Enfin nous sommes amenés à définir artificiellement un troisième secteur dans la plaine en-dehors de la zone actuellement protégée. Au-delà de la clôture, l'intense activité agricole actuelle empêche de détecter la présence ou non d'indices archéologiques. Les quelques tests réalisés en géophysique dans différentes directions ne montrent que des traces de labours récents. Çà et là, des découvertes fortuites de matériel achéménide, la présence de très rares tessons en surface ou l'existence, au nord-ouest, des socles monolithiques et de la plateforme fouillée par Herzfeld, puis Stronach, nous rappellent que l'occupation achéménide pouvait se déployer bien au-delà de la clôture moderne.

Revenant à la question majeure de notre programme, l'existence d'une ville et son organisation spatiale, les prospections récentes ont ajouté certains éléments d'une agglomération, qui devait être associée à la résidence royale proprement dite, en particulier les grandes constructions régulières à l'intérieur des 26 hectares que protège l'enceinte au



nord du Takht-i Solaiman, ainsi que d'autres constructions, de plans différents, près de la Porte R. Tout cela n'est pas suffisant pour voir une ville, d'autant plus que les nombreuses anomalies rectilignes parallèles ou certaines grandes formes quadrangulaires qui occupent une large partie de la superficie donnent à voir des aménagements du paysage et non pas des secteurs construits. Très espacés, ils rendraient compte de voies ou allées, fossés ou au contraire barrières, délimitant des parcs, vergers, bosquets, etc. Rappelons l'importance que Cyrus paraît avoir donnée au parc dans sa conception de Pasargades (Boucharlat 2011). Nous ne sommes pas en mesure de préciser l'organisation interne dans ce vaste parc, mais, à titre d'hypothèse, nous pouvons suggérer qu'un espace spécifique était lié à chacune des principales constructions : le « Royal Garden », placé sur le même axe que le Palais P, l'espace rectangulaire au sud du Zendan dans l'axe de celui-ci et dont les limites sont alignées avec celles du bâtiment encore enfoui ; enfin, le secteur à l'est du Palais S dont l'organisation serait marquée par un ensemble d'anomalies placé sur le même axe que celui du bâtiment, qui pourrait marquer une division quadripartite de l'espace.

D'après les prospections, il manque des éléments constitutifs essentiels qui matérialiseraient les fonctions indispensables à une ville : des quartiers d'habitations ordinaires d'abord, des secteurs d'activités artisanales et des nécropoles. Tout le site n'a pas été prospecté et, de plus, il est possible de faire l'hypothèse que ces composantes de la ville étaient localisées dans le troisième secteur périphérique si bouleversé par les travaux agricoles, mais force est de reconnaître que nous n'en avons pas de trace. Il faut cependant garder à l'esprit que certaines fonctions de la ville, dont les cimetières, pouvaient être rejetées loin du centre et de



la résidence⁹. Grâce aux découvertes récentes, nous savons aujourd'hui que Pasargades bénéficiait d'un territoire qui a été mis en valeur sur une vaste échelle, dans l'ensemble du bassin versant du Pulvar. On a mentionné la série de barrages mesurant des centaines de mètres de longueur, à 20 km au nord du site, de même que l'aménagement global du Tang-e Bolaghi au sud, où les canaux courent sur plus de 15 km¹⁰. Ce territoire irrigué et ces imposants vestiges témoignent d'un vaste projet d'ensemble, conçu dès l'époque de Cyrus, destiné à soutenir l'urbanisation soudaine, c'est-à-dire un peuplement accru et des activités nouvelles liés à la construction de la résidence de Pasargades.

L'utilisation de la prospection magnétique comme outil de reconnaissance à Pasargades a profondément changé notre vision de l'aménagement et de l'organisation spatiale du site. La surface étudiée et les différents contextes archéologiques et environnementaux rencontrés au cours des campagnes successives permettent aujourd'hui de dresser un bilan sur les avantages et les limites de cette méthode et d'envisager de nouvelles voies d'exploration pour le futur.

La prospection magnétique a permis une reconnaissance à la fois rapide et détaillée du site. La grande sensibilité de l'appareil a en effet mis en évidence des structures ou des aménagements qui ont laissé très peu

⁹ Des dizaines de cairns, mal conservés, couronnent les collines tout autour de Pasargades et même celles qui séparent le secteur des autels de la partie principale du site. Ces empilements de pierres rudimentaires sont en général considérés comme des tombes ; à l'origine, était ménagé au centre un espace vide dans lequel on pouvait déposer un corps. Ces constructions funéraires parsèment tout le sud et sud-est de l'Iran, par groupe de dizaines ou centaines, mais, jusqu'à présent, aucun n'a pu être daté avec certitude avant l'époque parthe. C'est cette date qu'indique l'un des deux cairns fouillés par la mission britannique dans le Tang-e Bolaghi (Stronach 1978 : 167, Pl. 145).

¹⁰ Voir les références aux publications préliminaires p. 6.



de traces dans le sous-sol. De ce point de vue, les propriétés magnétiques ont montré leur extraordinaire capacité à « mémoriser » l'histoire d'un sol et la succession d'évènements anthropiques ou naturels. La grande difficulté pour l'exploitation et l'interprétation de ces résultats concerne l'identification des anomalies : si leur caractère naturel ou bien anthropique se différencie assez facilement, la nature des matériaux à l'origine de ces dernières reste assez souvent difficile à identifier avec certitude. Ceci tient d'abord au manque de comparaisons archéologiques : on ne connaît en effet aucun autre jardin de la même période et les seules indications dont nous disposons sont les rares et brèves descriptions des sources antiques. Ces maigres informations sont loin de permettre d'identifier la grande variété de forme et d'amplitude des anomalies magnétiques qui apparaissent autour du « Royal Garden » et qui montrent une organisation plus complexe que celle généralement décrite.

La surface couverte par prospection magnétique – environ 45 ha – a apporté une information riche et inédite pour la compréhension du site mais reste faible face à ce qui reste à explorer, à commencer par le reste des 300 ha protégés du site qui constituent les environs immédiats des monuments connus. L'étude du parcellaire nécessite une reconnaissance sur de plus grandes surfaces afin de pouvoir suivre les longues anomalies linéaires qui apparaissent sur les cartes magnétiques et comprendre ainsi leur organisation et les modalités d'aménagement de la plaine. La méthode magnétique reste cependant la plus pertinente pour une telle recherche ; la solution serait alors d'utiliser un système tracté qui permettrait un meilleur rendement.

Les prospections pédestres que nous avons menées, ainsi que celles de D. Stronach, ont montré des concentrations de matériel à des endroits éloignés de plusieurs centaines de mètres de la zone protégée. La reconnaissance géophysique sur de telles distances nécessite de mettre en œuvre des méthodes pouvant permettre de localiser rapidement d'autres zones d'occupation. La prospection électromagnétique large



maille est une alternative intéressante : sans donner une image détaillée des structures archéologiques, elle permet d'identifier les endroits où les propriétés magnétiques du sol ont été fortement marquées par l'activité humaine ancienne. Ces secteurs peuvent ensuite être couverts par prospection magnétique afin d'avoir une image plus détaillée de l'organisation de cette occupation.

La combinaison des études de surface (relevés topographiques, prises de vues aériennes à basse altitude, prospections magnétiques) a permis de replacer les données archéologiques de toute nature dans leur contexte environnemental et de restituer au moins en partie le paysage ancien. Parmi les méthodes complémentaires de la géophysique à envisager, il serait intéressant de mener une étude plus précise de la topographie du site en construisant un modèle numérique de terrain (MNT, ou DEM en anglais). Si le levé auquel nous avons déjà procédé permet de replacer les monuments dans la topographie générale du site, la réalisation de cartes à une précision verticale d'ordre décimétrique permettrait de disposer d'un relevé 3D de la surface suffisamment précis pour mettre en évidence de très faibles variations du terrain qu'il est difficile voire impossible de distinguer à l'œil nu.

À Pasargades, ces variations topographiques du terrain, même légères, ont pu jouer un rôle dans l'agencement des différents éléments composant le parc, en particulier pour la circulation de l'eau dont le rôle est primordial dans la mise en place du dispositif paysager. Il serait par exemple intéressant de cartographier le lit de l'ancien canal et du bassin, à l'emplacement desquels nous percevons sur le terrain une légère dépression qui n'apparaît pas sur le relevé actuel qui n'est pas assez précis. En outre, les vestiges architecturaux sont très peu enfouis à



Pasargades, du fait des très faibles dynamiques géomorphologiques de la plaine et de l'abandon précoce du site ¹¹. Cela signifie que toute variation, même minime, du relief peut être le résultat de l'occupation achéménide du site et révélatrice de la présence dans le sous-sol de constructions ou autres aménagements. Ces informations se révéleraient d'autant plus pertinentes qu'elles pourraient être comparées aux résultats acquis en prospection géophysique.

Couplée aux prospections électromagnétiques large maille évoquées plus haut, une telle stratégie permettrait de traiter à une plus vaste échelle la question de l'occupation et de l'exploitation de la plaine de Pasargades.

Christophe Benech

christophe.benech@mom.fr

Rémy Boucharlat

remy.boucharlat@mom.fr

Sébastien Gondet

sebastien.gondet@laposte.net

¹¹ Sur la faiblesse des dynamiques géomorphologiques dans la vallée du Pulvar à l'Holocène récent voir Rigot 2010.



Bibliographie

- BOUCHARLAT, R. 2009, « The 'Paradise' of Cyrus at Pasargadae, the core of the Royal ostentation », in : J. Ganzert, J. Wolschke-Bulmahn (edd), *Bau- und Gartenkultur zwischen « Orient » und « Okzident »*. Fragen zu Herkunft, Identität und Legitimation, München : 47-64.
- BOUCHARLAT, R. 2011, « Gardens and parks at Pasargadae : two 'paradises'? », in : R. Rollinger, B. Truschneegg, R. Bichler (edd), *Herodot und das Persische Weltreich- Herodotus and the Persian Empire* (Classica et Orientalia 3), Wiesbaden : 557-574.
- BOUCHARLAT, R., BENECH, C. 2002a, « Organisation et aménagement de l'espace à Pasargades : Reconnaissances archéologiques de surface, 1999-2002 », **ARTA 2002.001**.
- BOUCHARLAT, R., BENECH, C. 2002b, « Archaeological reports. Pasargadae », *Iran* XLI : 279-282.
- BOUCHARLAT, R., FAZELI NASHLI, H. (edd) 2009, « Tang-i Bulaghi Reports », **ARTA 2009.001-006**.
- BOUCHARLAT, R., DE SCHACHT, T., GONDET, S. 2012 « Surface Reconnaissance in the Persepolis Plain (2005-2008). New Data on the City Organisation and Landscape Management », in G.P. Basello, A. Rossi, V. (edd), *Persepolis and its Settlements. Territorial System and Ideology in the Achaemenid State. Proceedings of the conference held in Viterbo, 16th-17th December 2010*. (Series Minor 77, Università degli Studi di Napoli "L'Orientale"), Napoli : 123-166.
- DE SCHACHT, T., DE DAPPER, M., ASADI, A., UBELMANN, Y., BOUCHARLAT, R. 2012, « Geoarchaeological study of the Achaemenid dam of Sad-i Didegan (Fars, Iran) », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 1/2012 : 91-108.
- HELWING, B., MAKKI, M., SEYEDIN, M. 2010, « Prehistoric settlement patterns in Darre-ye Bolaghi, Fars, Iran: Results of archaeological and geoarchaeological fieldwork », in : P. Matthiae, F. Pinnock, L. Nigro, N. Marchetti, L. Romano (edd), *Proceedings of the 6th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*. May, 5th-10th 2008, "Sapienza" – Università di Roma, 2, Wiesbaden : 233-247.



HERZFELD, E. 1929, « Bericht über die Ausgrabungen von Pasargadae 1928 », *AMI* 1 : 4-16.

RIGOT, J.-B. 2010, « Dynamique de la rivière Poulvar et morphogenèse de la plaine de Tang-i Bulaghi (Fars, Iran) à l'Holocène. Premiers résultats », *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 1/2010 : 57-72.

SAMI, A. 1956, *Pasargadae*, Shiraz.

STRONACH, D. 1978, *Pasargadae*, London.

TSUNEKI, A., ZAIDI, M. (edd) 2008, « Tang-i Bolaghi ». *The Iran-Japan Archaeological Project for the Sivand Dam Salvage Area*, Iranian Center for Archaeological Research and the Department of Archaeology, University of Tsukuba (Al-Shark vol. 3), Tehran-Tsukuba.

Arta

Directeur de la publication : Pierre Briant

arta@achemenet.com

ISSN 2110-6118

© Achemenet