

Rapport d'Activités 2016

Commission CNRS Attentats-Recherches

*Atteintes au Patrimoine Archéologique de Syrie, d'Irak et d'Afghanistan :
prospections et état des lieux*



Figure 1: Vestige de Guerre entre Band-e Amir et Yakawland, Afghanistan, courtoisie à Véronique Gervais (crédit photographique)

**Mathilde Mura, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Laboratoire
ArScAn équipe VEPMO**



I. ATTEINTES AU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE, LE PROJET DE RECHERCHE :	3
1. Etat des lieux historiographiques :	3
2. Cadres des recherches :	4
3. Liste des participants :	4
4. Calendrier du projet de recherches :	5
5. Budget du projet de recherches :	6
II. BILAN DES TRAVAUX EFFECTUES :	7
1. Acquisition des données et traitement de l'imagerie	8
2. HDS : Prospection des dommages, Plaine de Sharizor, du 9 Mai au 7 Juin 2016	10
a. Pillages (37 sites concernés) :	11
b. Modification de terrain à des fins militaires (29 sites concernés) :	12
c. Impacts (3 sites concernés) :	13
d. Découpes de terrain (11 sites concernés) :	14
e. Bilan :	14
3. BDS : Prospection des dommages, Oasis de Bactres, du 2 au 10 septembre 2016	15
a. Pillages (19 sites concernés)	17
b. Occupations Militaires (7 sites concernés) :	18
c. Découpes de terrain (2 sites concernés) :	19
d. Bilan :	20
4. EDS : Télédétection des dommages, Euphrate Syrien, 2016	22
a. Tell Harriri Mari, site pilote	23
b. Transposition des méthodes au corpus syrien	25
III. POURSUITE ET AVENIR DU PROJET DE RECHERCHE :	27
1. Ebauches d'analyse inter-régionale	27
2. Obstacles et Difficultés	27
3. Perspectives de recherches	28

I. Atteintes au Patrimoine Archéologique, le projet de recherche :

Ce projet de recherche aborde les atteintes au patrimoine archéologique syrien, irakien et afghan, à l'aide de données de terrain et d'images satellites. Il permet de documenter les dommages subis par les sites archéologiques et d'envisager une reprise des activités scientifiques. Deux missions de terrain dans les régions d'Halabja (Irak) et de Bactres (Afghanistan) ont permis d'obtenir des mesures précises des dégâts occasionnés sur les sites. Ces données permettront de créer un référentiel d'analyse pour l'étude de la région de Deir-ez-Zor (Syrie) dont le terrain reste aujourd'hui encore inaccessible. Les instruments pour mener à bien ce projet combinent les connaissances de nos collègues syriens, irakiens et afghans et les outils numériques développés par la recherche française, repérage et analyse à des fins archéologique et patrimoniale, des sites endommagés.

1. Etat des lieux historiographiques :

Cette thématique a été l'objet du rapport de J-L. Martinez, directeur du Musée du Louvre, sur la protection du patrimoine en situation de conflit armé à la demande du Président de la République. La création des associations Shirin pour la Syrie et Rashid pour l'Iraq, rassemblant chercheurs et spécialistes, ont permis l'émergence d'axes de recherche portant sur la question du patrimoine culturel et archéologique des pays en guerre. Ces deux comités s'efforcent de réaliser un monitoring des sites victimes des conflits, ainsi que des états des lieux au cas par cas.

À titre d'exemple, le projet porté par Sarah Parcak (University of Alabama, USA) concernant le repérage par télédétection des sites détruits ou pillés, principalement en Egypte, a d'ores et déjà été récompensé l'année passée par le prix TED et la communauté scientifique américaine. Le British Museum prévoit également un programme de terrain au Kurdistan irakien et à Basra pour former les conservateurs irakiens à l'archéologie de sauvetage et au management des sites en danger.

En matière d'engagement l'UNESCO, l'ICOM, l'ICOMOS ainsi que l'ICCROM, s'investissent depuis les premiers instants du conflit de 1991 en Irak et poursuivent leurs travaux dans les pays frappés par les conflits tels que la Syrie (depuis 2011) ou l'Afghanistan (un intérêt suscité principalement par la destruction des Bouddha de Bamiyan en 2001). Une collaboration avec les autorités aux frontières a également été mise en place, permettant la récupération d'un certain nombre d'objets issus du pillage. Enfin, le développement des

capacités nationales de protection, de restauration et de conservation du patrimoine reste également un point fondamental pour les organismes internationaux.

Du point de vue de la recherche scientifique, les principaux acteurs concernant les sites endommagés par les conflits armés restent les étatsuniens ainsi que les italiens. Leurs recherches sur le terrain ont été rendues possible par l'intégration d'archéologues au sein de leurs armées, voire la création de corps d'armée dédiés au patrimoine comme chez les Carabinieri.

La collaboration entre les différents acteurs du sujet, institutions et chercheurs, s'avèrera essentielle à l'élaboration de bases de données cohérentes, un outil indispensable pour préparer l'avenir de ces trésors historiques et archéologiques.

2. Cadres des recherches :

La situation au Proche-Orient ne permet actuellement qu'un accès restreint au terrain, mais certains secteurs restent accessibles. Ce projet a ciblé trois micro-régions susceptibles de livrer des résultats rapidement, dans le délai d'une année : la vallée de l'Euphrate dans la région de Deir-ez-Zor (Syrie), par analyse documentaire uniquement, le district d'Halabja (Irak) et l'Oasis de Bactres (Afghanistan), par analyse documentaire et collecte de données sur le terrain.

Ce projet de recherche s'insère dans une thèse de doctorat préparée au sein de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, intitulée « Dynamiques des tells et destructions militaires » (dir. P. Butterlin), et propose une problématique spécifique aux évènements récents. Il bénéficie du soutien de notre laboratoire de rattachement l'**UMR ArScAn- équipe VEPMO**, du Village à l'Etat au Proche et Moyen-Orient (dir. R. Vallet), de l'IFPO, **Institut Français du Proche-Orient** (dir. du département Histoire et Archéologie, F. Alpi) et de la DAFA, **Délégation Archéologique Française en Afghanistan** (dir. J. Bendezu-Sarmiento).

3. Liste des participants :

- Mathilde Mura (Doctorante, UMR 7041 ArScAn-VEPMO)
 - o Porteuse du Projet
- Pascal Butterlin (Professeur, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, ArScAn, VEPMO, Directeur de l'ED 112 d'Archéologie)
 - o Référent sur la zone de la vallée de l'Euphrate, Syrie
- Julio Bendezu-Sarmiento (Chercheur CNRS, directeur de la DAFA)

- Référent sur la zone de l’Oasis de Bactres, Afghanistan
- Jessica Giraud (Chercheuse rattachée à l’UMR 7041 ArScAn-VEPMO)
 - Référent sur la zone de la Plaine de Sharizor, Kurdistan Irakien
 - Soutien au travail de la carte archéologique de l’Oasis de Bactres
- Kamal Roaf (Archéologue, Direction des Antiquités de Soulaymaniah)
 - Archéologue accompagnant pour la prospection de la Plaine de Sharizor
- Elena Lioni (Responsable de la carte archéologique d’Afghanistan DAFA)
 - Responsable de la carte archéologique d’Afghanistan en amont du Projet
- Bashir Rustaqi (Doctorant Protohistoire afghane rattaché à la DAFA)
 - Archéologue à la Délégation Archéologique Française d’Afghanistan
- Catherine Heim (Responsable de la base de données archéologique DAFA)
 - Coordination de la base de données à la carte archéologique du projet

4. Calendrier du projet de recherches :

<i>Période (2016)</i>	<i>Localisation</i>	<i>Objet</i>	<i>Détails</i>
<i>MARS-AVRIL</i>	Paris	Etude	Acquisition des données et analyse des images satellites pour la région de Deir-ez-zor
<i>MAI</i>	Soulaymaniah	Mission de terrain (Irak)	Prospection des sites endommagés de la région d’Halabja, Plaine de Sharizor, traitements préliminaires
<i>JUIN-JUILLET</i>	Paris	Etude	Traitement des données de Syrie et d’Irak, travaux préliminaires à la mission Afghane
<i>AOUT-SEPTEMBRE</i>	Kabul (Afghanistan)	Mission de terrain (Afghanistan)	Traitement des données satellitaires de la DAFA, Prospection des sites endommagés de l’Oasis de Bactres, traitements préliminaires
<i>OCTOBRE-NOVEMBRE</i>	Paris	Etude	Traitement des données Afghanes, Synthèse
<i>DECEMBRE</i>	Paris	Rapport	Rédaction du rapport d’activité

5. Budget du projet de recherches :

<i>Budget CNRS Attentat-Recherches</i>			
	Prix Unitaire	Unités	Total
<i>Transport</i>			
AR SOULEYMANIAH M. MURA	697	1	697
AR SOULEYMANIAH J. GIRAUD	697	1	697
FRAIS CHANGEMENT DE DOSSIER	200	1	200
AR KABUL 1 M. MURA	815	1	815
AR KABUL 2 M. MURA	911	1	911
			3320
<i>Visa</i>			
KABUL 1	400	1	400
KABUL 2	300	1	300
			700
<i>Frais de mission</i>			
SOULEYMANIAH	735	1	735
KABUL 1	1250	2	2500
KABUL 2	1250	1	1250
			4485
<i>Imagerie</i>			
CORONA BALKH	30	4	125
CORONA EUPHRATE	30	7	215
CORONA HALABJA	30	5	155
			495
TOTAL			9000

I. Bilan des travaux effectués :

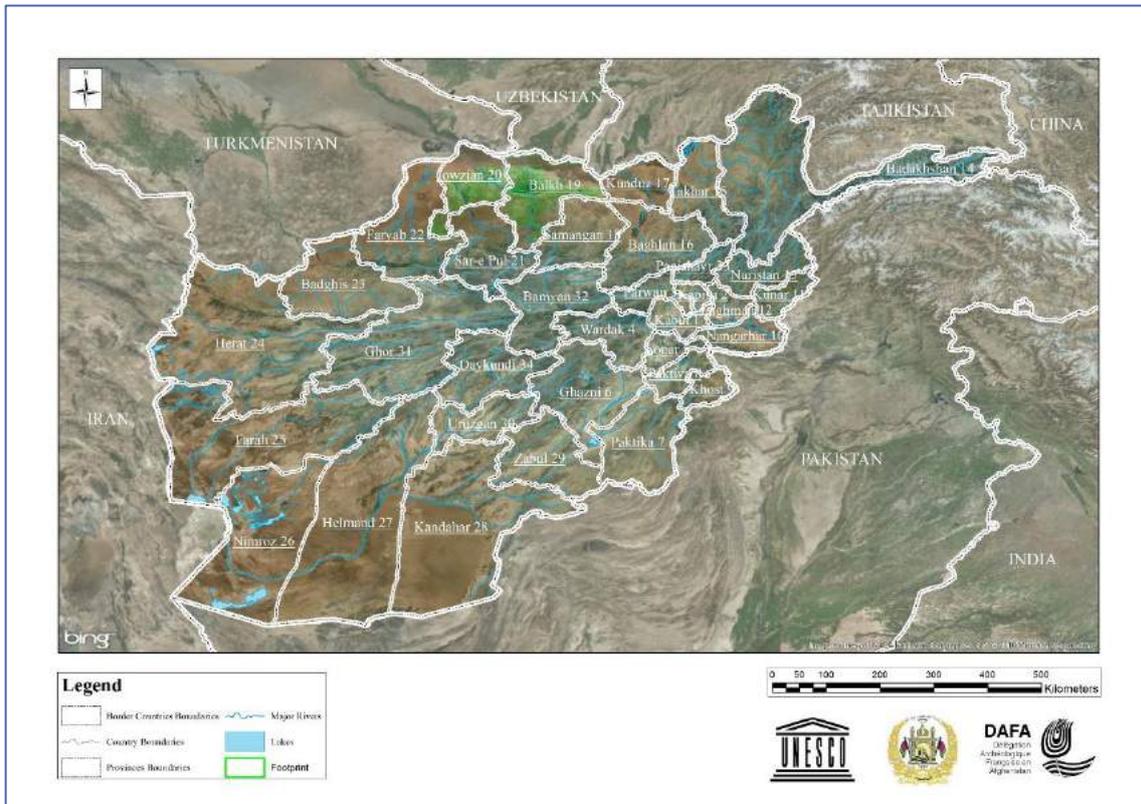


Figure 3: Footprints des imageries DigitalGlobe pour BDS acquises et mosaïquées, DAFA, M. MURA

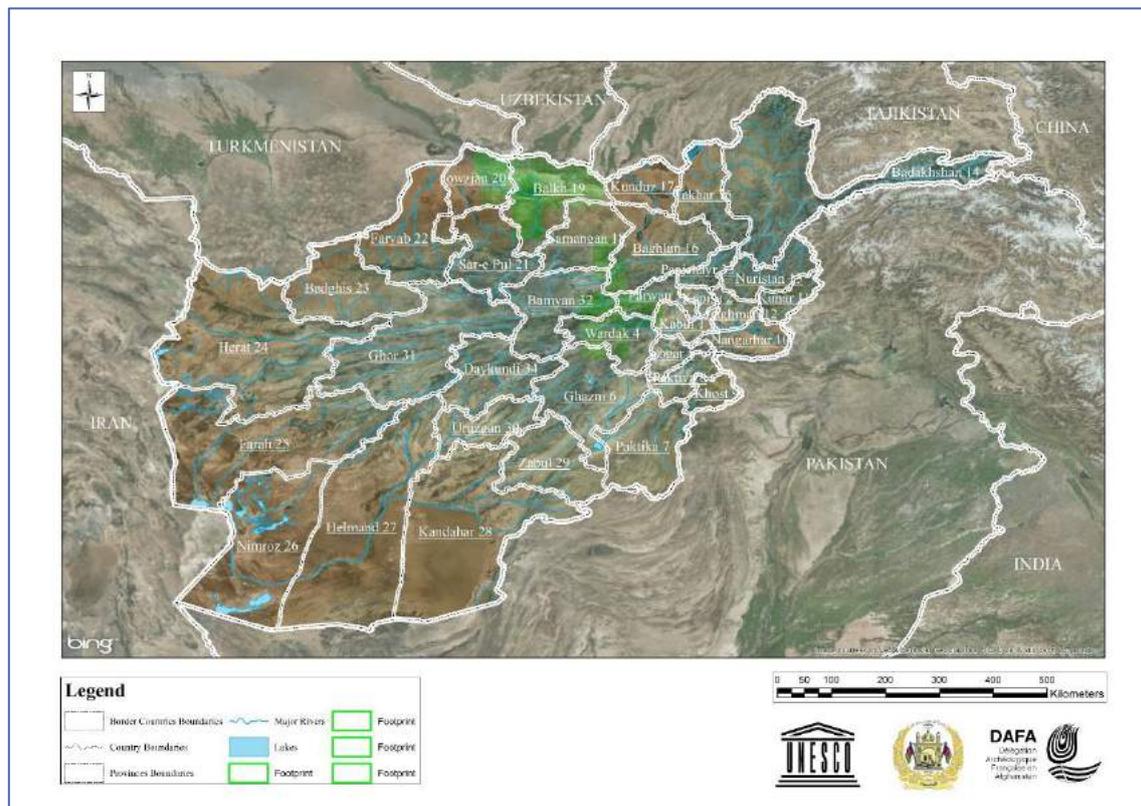


Figure 2: Footprints des imageries Buckeye pour BDS acquises et mosaïquées, DAFA, M. MURA

1. Acquisition des données et traitement de l'imagerie

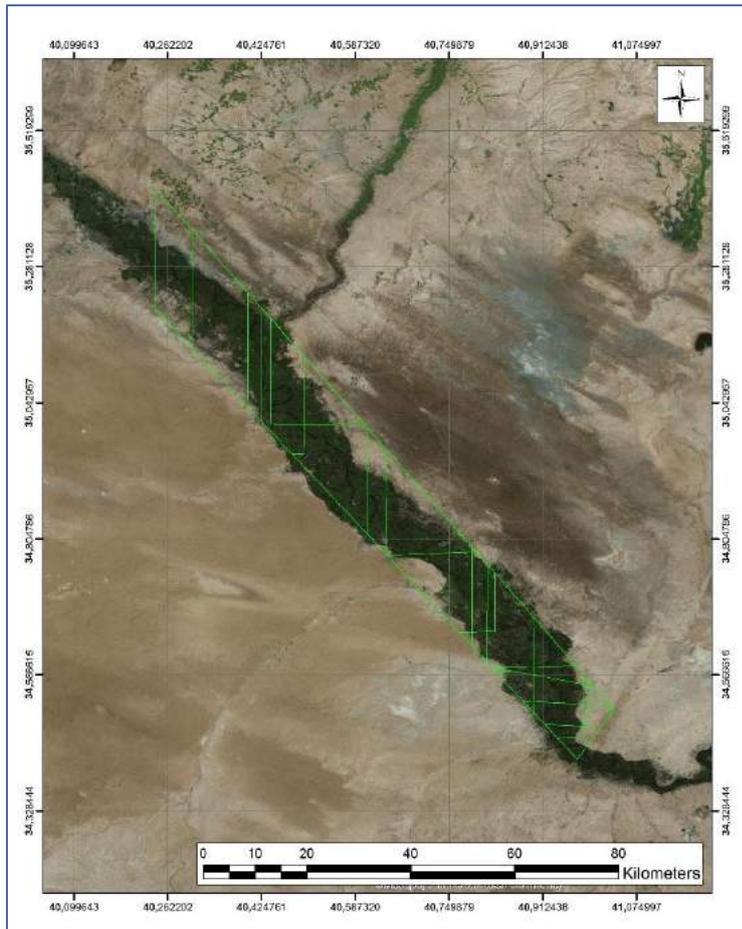


Figure 4: Footprints des imagerie Digital Globe pour EDS acquises et mosaïquées, Digital Globe Fondation Grant, M. MURA

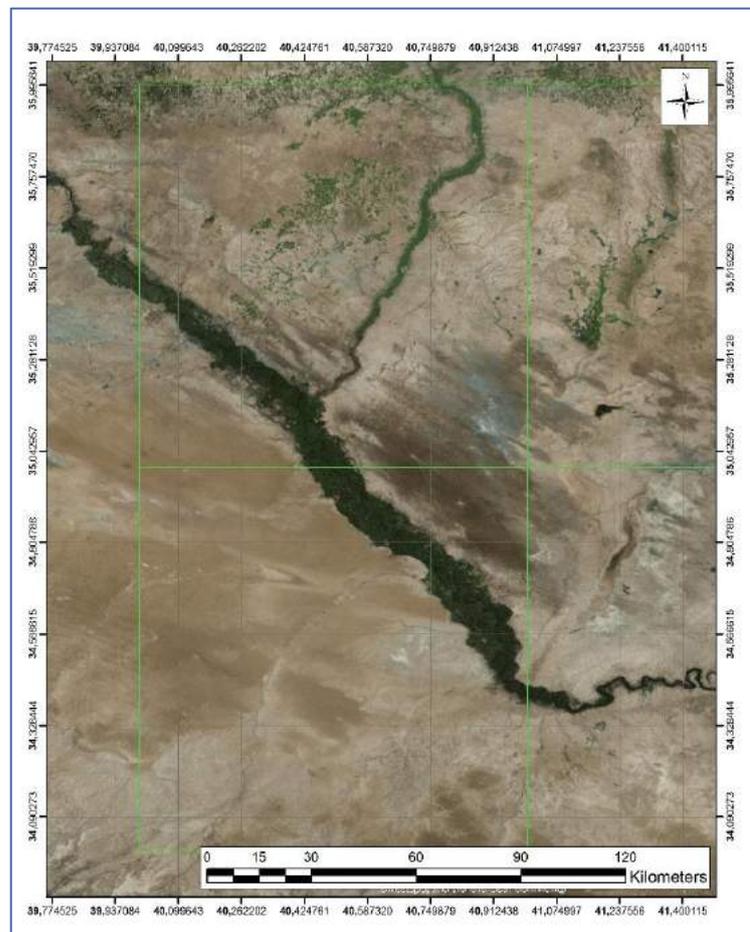


Figure 5: Footprints des imagerie ASTER pour EDS acquises et mosaïquées, M. MURA

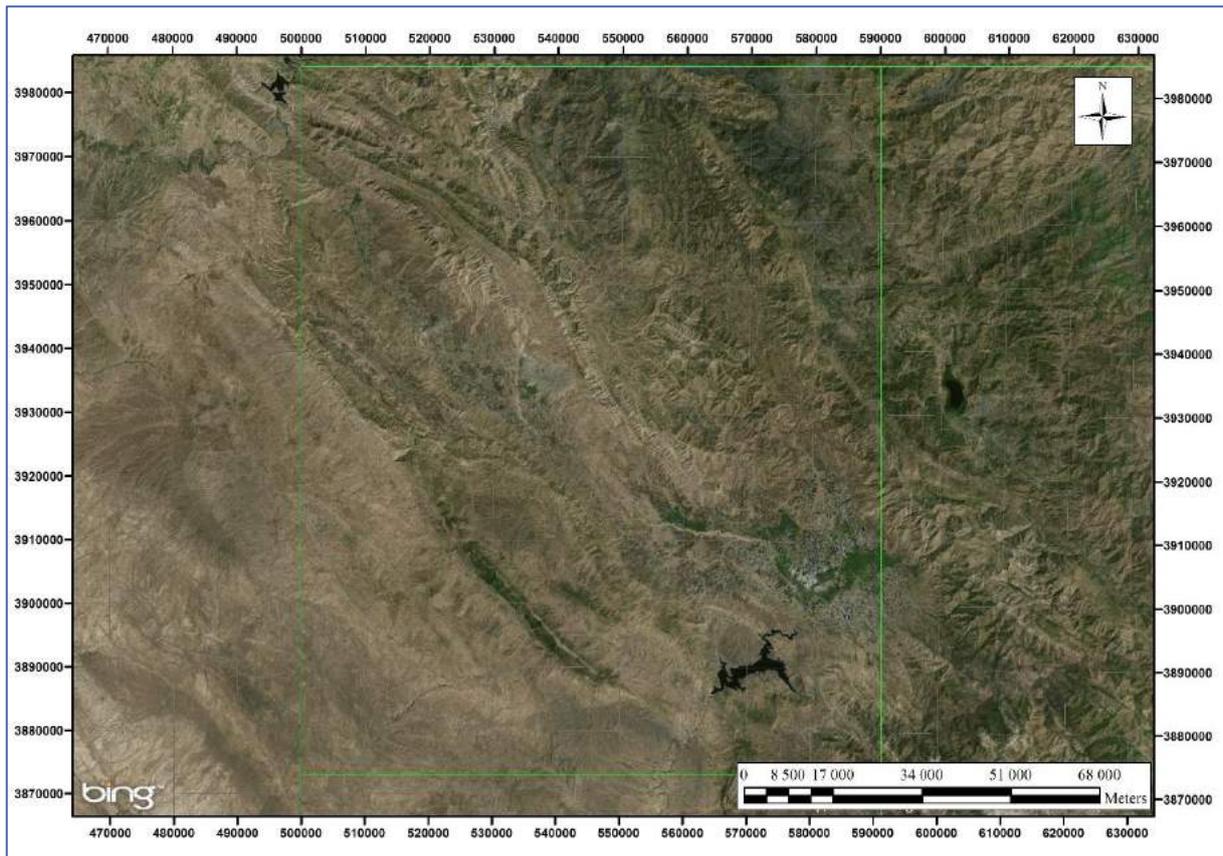


Figure 6: Footprints des imageries ASTER pour HDS acquises et mosaiquées, MAFGS, M. MURA

2. HDS : Prospection des dommages, Plaine de Sharizor, du 9 Mai au 7 Juin 2016

Les données de terrain collectées dans la plaine de Sharizor constituent une base pour l'analyse des dommages aux sites archéologiques dans des zones inaccessibles. La comparaison entre les mesures de terrain et les observations à distance permettront d'élaborer un catalogue de référence pour ces stigmates particuliers.

En amont du travail de terrain, 77 sites endommagés ont été identifiés, zonés et pré-analysés dans la zone d'étude. En raison de la redondance de certains stigmates, 19 sites ont été écartés des priorités pour la prospection. 11 sites étaient quant à eux inaccessibles car submergés par le Lac Sirwan au moment de la prospection. Au cours de 17 jours de prospection, 51 sites ont donc été visités pour étudier leurs dommages.

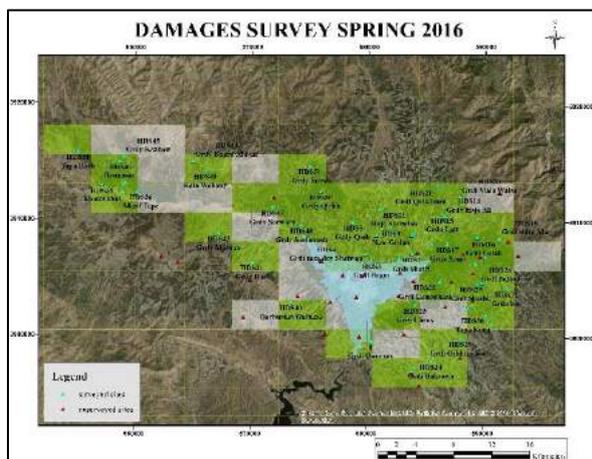


Figure 7: Cartes des sites endommagés, prospectés et non prospectés, MAFGS, M. Mura

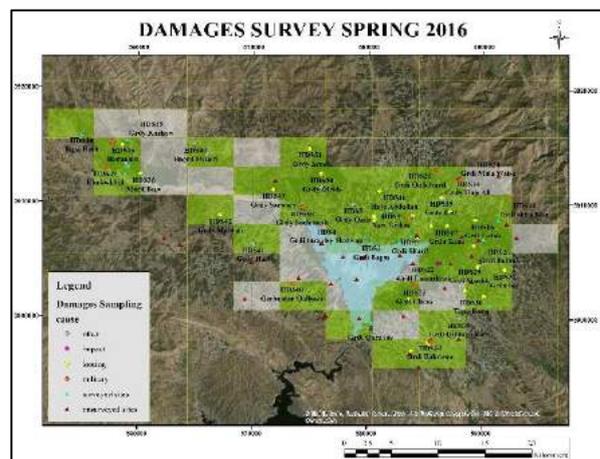


Figure 8: Cartes des dommages échantillonnés, MAFGS, M. Mura

Sur ces 51 sites, 153 éléments de dégâts ont été échantillonnés, mesurés, photographié, décrits et dessinés sur le terrain et sur le SIG. Ces dégâts appartiennent à trois principales catégories : les pillages, les dégâts militaires et les découpes de terrain.

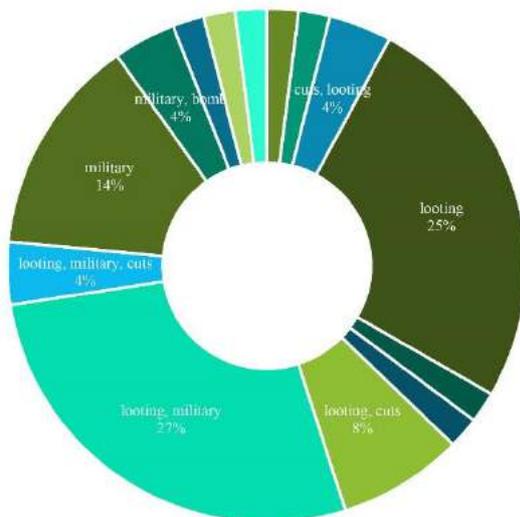
Un échantillon représentatif des dégâts de chaque site a été sélectionné, et sur les sites les plus pillés, chaque catégorie de taille et de forme a fait l'objet d'un prélèvement de référence. Les modifications de terrain opérées par les militaires, levée de terre, baraquement etc. ont été systématiquement échantillonnées. Enfin, les impacts, très peu présents dans le corpus, ont été considérés comme une priorité à l'échantillonnage et ont été décrits selon la même grille que les dépressions de pillage. Les dégâts ont été décrits de la manière suivante :

Looting pits									
n°	area	coordinates		shape	size			cover	sharpness
		X	Y		Lengh	large	high		
Ground modification									
n°	area	coordinates		shape	size			Type (+/-)	cause
		X	Y		Lengh	large	high		
Weapons found on site									
type	area	picture							

Figure 9: Critère de description des dégâts, MAFGS, M. Mura

La prospection met en évidence des sites principalement pillés et réutilisés à des fins militaires avec très peu de traces d'impact. La moitié du corpus n'est victime que d'un type de dégâts, l'autre moitié porte les traces de deux catégories. Seuls deux sites cumulent des dégâts militaires, du pillage et des découpes de terrain importantes.

Pourcentage of sites by type of damage



a. Pillages (37 sites concernés) :

Les orifices de pillages sont de formes variées et ont généralement des parois érodées, recouvertes par la végétation. Ces caractéristiques suggèrent qu'il s'agit de pillages intervenus dans le courant des années 1990, comme le confirment les interviews réalisées sur place. 13 sites sont marqués par la présence d'orifices de pillages aux bords nets non recouverts, suggérant l'existence de pillages récents, sous la forme de dépressions de surface et de tunnels.

Les tunnels témoignent de l'émergence de nouvelles pratiques de pillage, réalisées par des pillards plus qualifiés. Les trois exemples de tunnels observés au cours de la mission, s'inséraient systématiquement entre deux niveaux de sols visibles en coupe, les structures découvertes à l'intérieur étant dégagées de manière adéquate. Dans deux cas, il est probable que des canalisations anciennes aient été prises pour des tombes.

Les pillages de surface sont de formes et de tailles hétérogènes, circulaire ou rectangulaire, mais exclusivement manuels. Leur taille varie de 0.7 à 10.8 mètres de long, de 0.6 à 7.9 mètres de large et de 0.3 à 4.5 mètres de profondeur. Les interviews réalisées auprès des villageois nous informent que cette variabilité témoigne du nombre de pillards impliqué

dans chaque dépression. Les plus grandes dépressions peuvent être réalisées par des groupes allant de 12 à 15 individus. Les sites densément pillés mais couverts d'orifices de petite taille témoignent d'un groupe ou chaque individu réalise une dépression l'un à côté de l'autre.



Figure 10: Vue générale de la zone 7 sur HDS34 BakrAwa., depuis l'Est (MAFGS, M. Mura)

L'étude qui se concentre sur les tells archéologiques, confirme que les tells les plus élevés sont plus susceptibles d'être victime d'un pillage intensif. Toutefois, les tells bas seront également pillés lorsqu'ils se trouvent isolés. L'analyse des images satellites, met en évidence l'absence de pillage sur les sites de plaine. Ces derniers, moins visibles dans le paysage, se trouvent protégés.

b. Modification de terrain à des fins militaires (29 sites concernés) :

Les dégâts militaires sont observés sur les tells hauts et de hauteur moyenne bénéficiant d'une position stratégique, généralement dirigés vers la frontière iranienne. Aux vues des interviews, de l'analyse des images CORONA et de l'étude des cartes militaires fournies par Abdullamer al-Hamdani, les dégâts observés peuvent être datés du début des années 1980, à l'aube du conflit Iran-Iraq.

Vingt-cinq levées ont fait l'objet d'un enregistrement, dans vingt-deux cas il s'agit de simples levées encerclant le sommet du tell, ouvert en un ou plusieurs postes. Les entrées sont



Figure 11: Levée de terre militaire encerclant le site HDS12 Grdy Mata, dommage n°12.HDS.3 (MAFGS, M. Mura)

parfois renforcées par des levées linéaires ou un accès à double levée. La hauteur des levées oscille entre 0.9 mètre et 2.5 mètres. Dans tous les cas, les levées étaient d'ores et déjà visibles sur les images satellites, mais la variation de hauteur y reste difficilement perceptible. Aussi, la plupart des cas montre que le tell a été partiellement nivelé afin de réaliser ces buttes. La perturbation doit donc être considérée dans les deux sens : le retrait de matériel archéologique d'une part, et l'apport de matière sur le site d'autre part. En raison de l'érosion, l'apport reste l'élément le plus facile à définir. Les sommets des sites concernés doivent en tous les cas être considérés comme des reliefs artificiels récents et en aucun cas archéologiques.

Treize baraquements militaires ont également été échantillonnés sur neuf sites. Leur état de conservation était variable, pouvant aller du bâtiment complet au sol uniquement. Trois calibres ont pu être identifiés : le plus commun (53%) est un édifice carré de 5.6 par 5.4 mètres, le second calibre, un peu moins répandu (38%) est également un édifice carré d'une dimension supérieure 6.7 par 6.8 mètres. Un dernier calibre n'a été observé que sur un seul site : 10.6 par 10.6 mètres. L'organisation interne reste identique en dépit du calibre.

c. Impacts (3 sites concernés) :

Deux types d'impact ont été repérés sur les sites du corpus. Le premier correspond à une dépression circulaire similaire à celles liées au pillage. Le sédiment alentours, plus clair et créant une auréole homogène d'une largeur d'1.5 mètres environ, est aisément repérable sur les images satellites et caractéristique d'une trace d'impact.

De larges orifices subcirculaires et portant les traces d'un angle d'impact ont également été mis en évidence sur deux sites. Leur forme de goutte irrégulière est caractéristique et donne la direction de la zone du lancement.

d. Découpes de terrain (11 sites concernés) :



Figure 12: Découpe de terrain au bulldozer, indéterminé (49.HDS.3) site HDS49 Grdy Hayas (MAFGS, M. Mura)

D'importantes coupes de terrain ont fait l'objet de mesures sur les pentes de 11 sites. Les traces de pelle mécanique montrent d'importants travaux de prélèvement. L'apport n'ayant pas pu être déterminé aux alentours des sites, ces dégâts restent indéfinis. Les tailles varient de 4.0 à 13.6 mètres de long, 1.7 à 7.3 mètres de large et 0.8 à 3.9 mètres de profondeur. Plusieurs raisons ont été invoquées lors des interviews, telles que des prélèvements de terre pour la réalisation des toits, pour le jardinage ou encore pour les circulations (d'eau ou de personnes).

e. Bilan :

La variabilité des dégâts échantillonnés sur le terrain constitue d'ores et déjà une bonne base pour envisager la réalisation d'un catalogue de référence. Celui-ci devra être complété par d'autres visites de terrain dans la région et dans d'autres microrégions aux pratiques différentes. Les mesures permettent également d'affiner la lecture des images satellites et en particulier la profondeur des trous et les hauteurs des levées.

Ces données permettront également de tester, en analyse intra-site, des méthodes de fouilles théoriques appliquées aux dégâts. Cette étape devrait être particulièrement intéressante pour les 4 sites qui ont bénéficié d'une couverture au drone (HDS25 Grdy Shashk, HDS26 Grdy Bulbul, HDS30 Tapa Kura, HDS44 Bngrd Muani) et qui feront l'objet de modélisation 3D réalisée grâce au soutien d'ICONEM.

Les premières analyses intra-sites sont disponibles dans le catalogue présenté en annexe.

3. BDS : Prospection des dommages, Oasis de Bactres, du 2 au 10 septembre 2016

Les conditions de sécurité ont permis de réaliser un séjour de 7 jours sur le terrain, accompagné de Julio Bendezu-Sarmiento (Directeur de la DAFA) et Nader Rassouli (Conseiller à la DAFA). Cinq jours ont été dévolus à la prospection de 19 sites archéologiques répartis dans la zone et à la prise des mesures des dégâts repérés, et deux jours à l'observation et à la participation succincte à la fouille du site de la Mosquée de Haji Piada, faisant également partie du corpus.

Les données collectées dans l'Oasis de Bactres permettront d'agrémenter le référentiel d'analyse des dommages pour l'étude de zones inaccessibles, et la comparaison des mesures de terrain et des observations réalisées à distance aideront à l'élaboration d'un catalogue de référence pour le repérage de ces anomalies spécifiques.



Figure 13: Carte Archéologique de la région de l'Oasis de Balkh, DAFA, M. Mura

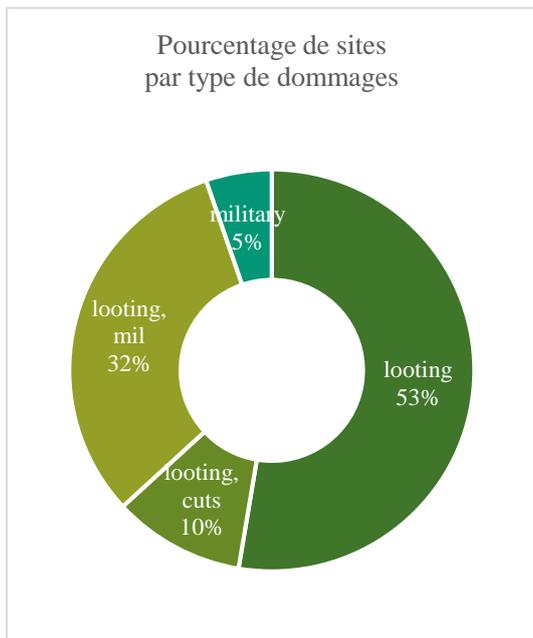
Les objectifs de cette mission de terrain consistaient à :

- Réaliser un état des lieux par télédétection des tells archéologiques situés dans la microrégion définie dans le projet : l'Oasis de Bactres.
- Dans la mesure du possible, réaliser des mesures sur le terrain des différents types de pathologies afin d'affiner la lecture des images satellites.
- Proposer un catalogue des sites visités en priorité et, dans le temps imparti, un catalogue des sites de la zone détaillant leurs niveaux de dégradation.

Sur le terrain, un échantillon représentatif des dégâts observés sur chaque site a été sélectionné. Sur les sites intensivement pillés, chaque catégorie de forme/taille a été représentée, afin de compléter le catalogue de référence. Concernant les dégâts militaires, les tranchées ont systématiquement été relevées et aucune trace d'impact n'a été mise au jour, ne permettant donc pas de réaliser un échantillonnage pour ce type de dégât.

Les dommages ont été décrits sur le terrain selon la même grille que celle utilisée lors de la prospection de la plaine de Sharizor, permettant ainsi d'obtenir une documentation homogène.

La couverture et l'aspect des parois des orifices de pillages permettent généralement d'envisager une datation relative des dégâts occasionnés sur le site. Ces datations seront corrélées à l'aide des images satellites réalisées à intervalles réguliers et disponible à la DAFA.



Au total, 20 sites ont été ajoutés au corpus d'étude global : 19 sites prospectés, 1 site en cours de fouille. Sur cet ensemble, 70 dégâts ont été échantillonnés : géo-localisés, mesurés, documentés photographiquement.

Sur cet échantillon réduit, on peut constater une prédominance du pillage (95% des sites touchés) face aux dégâts militaires (37% des sites touchés) et une faible représentation statistique des découpes de terrain (10%).

a. Pillages (19 sites concernés)

La quasi-totalité des sites visités a été victimes d'un pillage intensif. Toutefois, contrairement aux sites repérés dans la plaine de Sharizor, on peut observer à Bactres une prédilection pour la pratique du pillage en tunnel, les sites les plus touchés étant les stupas, dans l'objectif d'atteindre le trésor localisé au centre de la structure.

Cette particularité du pillage en tunnel souligne l'importance du travail effectué sur le terrain, dans la mesure où ces stigmates sont très difficilement détectables par imagerie.

Dans la majeure partie des cas, les tunnels sont réutilisés sous forme d'habitats troglodytes, visibles par la rubéfaction importante des parois.



Figure 14 : Pillage en tunnel réemployé en habitat sur le site BDS1

Les pillages de surface restent également bien représentés sur l'ensemble du corpus et détectables par imageries satellites. Les dépressions revêtent des caractéristiques variées en termes de forme et d'érosion des parois, témoignant néanmoins majoritairement de pillages anciens (parois érodées à très érodées, peu de traces d'outils visibles, végétation faible mais présente) réalisés en plusieurs vagues successives. Les densités sont variées, pouvant aller de quelques dépressions à l'intégralité du site recouvert de fosses de pillages.



Figure 15 : Pillage de surface intensif sur le site BDS3

b. Occupations Militaires (7 sites concernés) :

En raison de leurs positions stratégiques et de leur hauteur dominant le paysage de la plaine de l'Oasis Bactres, les sites archéologiques sont les emplacements de prédilection pour contrôler des espaces restreints ou des zones de passages.

La principale trace d'occupation militaire sur les sites archéologiques est la création de tranchées, généralement circulaires quand elles sont localisées autour des sommets des tells, ou linéaires sur des sites à la topographie plus complexe. Ces tranchées sont parfois agrémentées d'encoches rectangulaires indiquant les positionnements de tirs.



Figure 16 : Tranchée militaire sur le site BDSI



Figure 17 : Poste de tir sur le site BDSI

Les baraquements militaires sont bien présents sur les sites archéologiques de l'Oasis de Bactres. Toutefois il est important de noter que les constructions sont réalisées en terre et souvent semi-enterrées. Ces caractéristiques et l'absence de formats types repérés rendent ces constructions particulièrement difficiles à détecter sur les images satellites (à l'exception des images BuckEye à disposition de la DAFA), le terrain est donc indispensable concernant ce point.

Comme mentionné plus haut, les baraquements peuvent prendre des formes très variées, pouvant aller pour les plus anciens du format quadrangulaire avec dôme au bâtiment semi-enterré en T, et pour les plus récents à des ensembles quadrangulaires plus standards en béton, protégés par une ceinture de HESCO-bags. Ces derniers sont bien évidemment très



Figure 18 à 21 : Différents types de baraquements militaires de gauche à droite et de haut en bas sur les sites BDS2, BDS3, BDS2 et BDS7

aisément détectables par imagerie.

Aujourd'hui encore certains sites sont occupés par des baraquements militaires mis en place pour protéger les sites du pillage. Cette pratique n'est pas encore très répandue et s'applique uniquement sur des sites bien connus et bénéficiant d'une considération régionale en faveur de leur protection.

c. Découpes de terrain (2 sites concernés) :

La dernière famille de dommages observée sur les sites concerne les coupes de terrain. Il s'agit là de bien les distinguer de coupes opérées pour le pillage et elle concerne principalement la récupération de matériaux sur des sites implantés sur des éperons sableux par exemple, ou encore le prélèvement de terre pour la réalisation de briques.

L'impact sur les niveaux archéologiques est variable et dépend principalement des couches d'intérêts pour le prélèvement. Les prélèvements de sables sont visiblement beaucoup moins néfastes que les prélèvements de terre pour la briqueterie. La distinction entre prélèvements et pillages peut être réalisée sur les images en fonction de la taille des dépressions et de la visibilité des traces des pelles mécaniques. Enfin les entités prélevant sont généralement implantées à proximité des sites, elles sont donc aisément identifiables (étendue de briqueteries comportant un séchage de brique au sol par exemple).



Figure 22 et 23 : A gauche la briqueterie à proximité du site BDS14, à droite prélèvements de terre sur le site BDS14,

d. Bilan :

L'état des sites concernant les atteintes anthropiques est inquiétant dans l'Oasis de Bactres. Au vu des analyses satellites, plus de 75% des sites sont touchés par un pillage de surface et la prospection témoigne d'une pratique du pillage en tunnel répandue et non détectable par imagerie. Par ailleurs les constructions militaires en terre poseront problème lors de fouilles éventuelles en raison d'une dégradation rapide et d'une très forte adéquation avec le paysage ancien du site. Les matériaux et l'érosion étant semblables à ceux des vestiges anciens, une attention toute particulière devra y être portée. Enfin, le développement exponentiel de l'industrie des briques est également un facteur de risque important pour les sites archéologiques en raison de prélèvements significatifs non seulement en surface mais également sur les flancs de tells. Il ne faudra pas négliger l'importance des dommages naturels sur les constructions en terre. Bon nombre de stigmates de ces constructions ont pu être observés lors de la prospection de sites comprenant des ruines en élévation et feront l'objet d'un catalogue particulier.

Les données collectées lors de la BDS permettront également de proposer un catalogue des dommages anthropiques observés afin d'envisager au mieux des reprises d'activités scientifiques sur ces sites.

Les premières analyses intra-sites sont disponibles dans le catalogue présenté en annexe.

4. EDS : Télédétection des dommages, Euphrate Syrien, 2016

L'analyse de la basse vallée de l'Euphrate Syrien se base principalement sur deux types d'images. Les images CORONA permettent de détecter les sites, de définir un référentiel morphologique de ces derniers avant leur endommagement et d'obtenir une vision régionale. Les images fournies grâce au soutien de la Digital Globe Fondation Grant de type World View donnent quant à elle une meilleure résolution pour l'analyse intra-site et des prises de vues à intervalles réguliers permettant de mettre en évidence l'extension des dégâts dans le temps. Sur la base des données bibliographiques¹, un ensemble de 72 tells archéologiques a été défini pour l'étude de la zone.

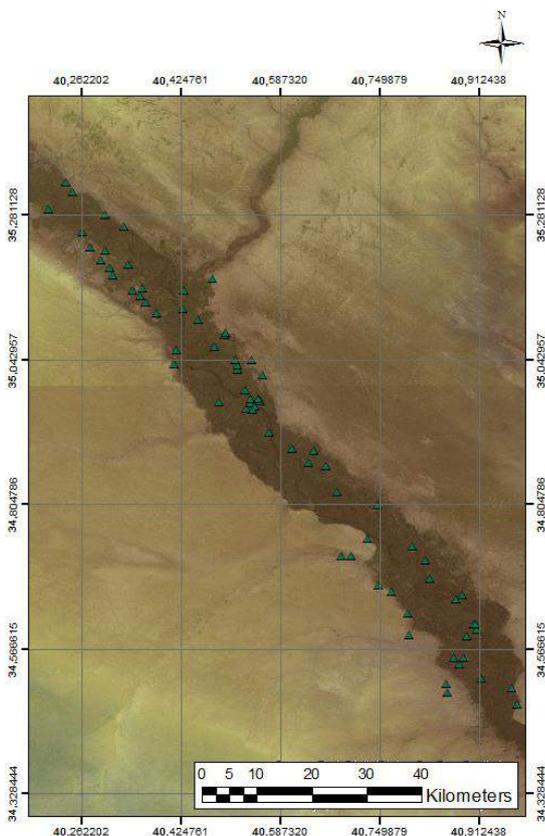


Figure 14: Carte de localisation des sites du corpus syrien, M. Mura

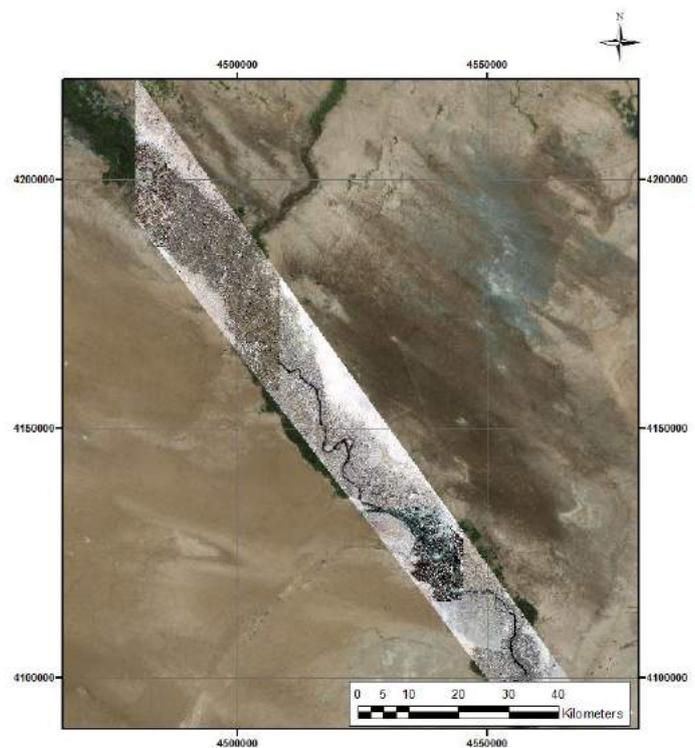


Figure 15: Carte de localisation de l'imagerie obtenue grâce au soutien de la Digital Globe Fondation Grant

¹ Prospections GEYER, MONCHAMBERT

L'analyse de ces sites prend en compte les données observées sur les autres zones du corpus, afin d'affiner la lecture des images satellites. Notamment, les profondeurs des dépressions liées aux pillages et les hauteurs des levées de terre militaires sont classées par paliers définis à l'aide du catalogue de référence établi grâce aux mesures de terrain.

a. Tell Harriri Mari, site pilote

Pour l'analyse intra-site télédéetectée le site de Mari a été considéré en priorité et constitue le site de référence pour l'analyse des autres sites. En effet, nous avons à présent à notre disposition pour l'étude de tell Harriri Mari un jeu de 4 images pour retracer l'historique des dégâts et envisager des poursuites d'activités.

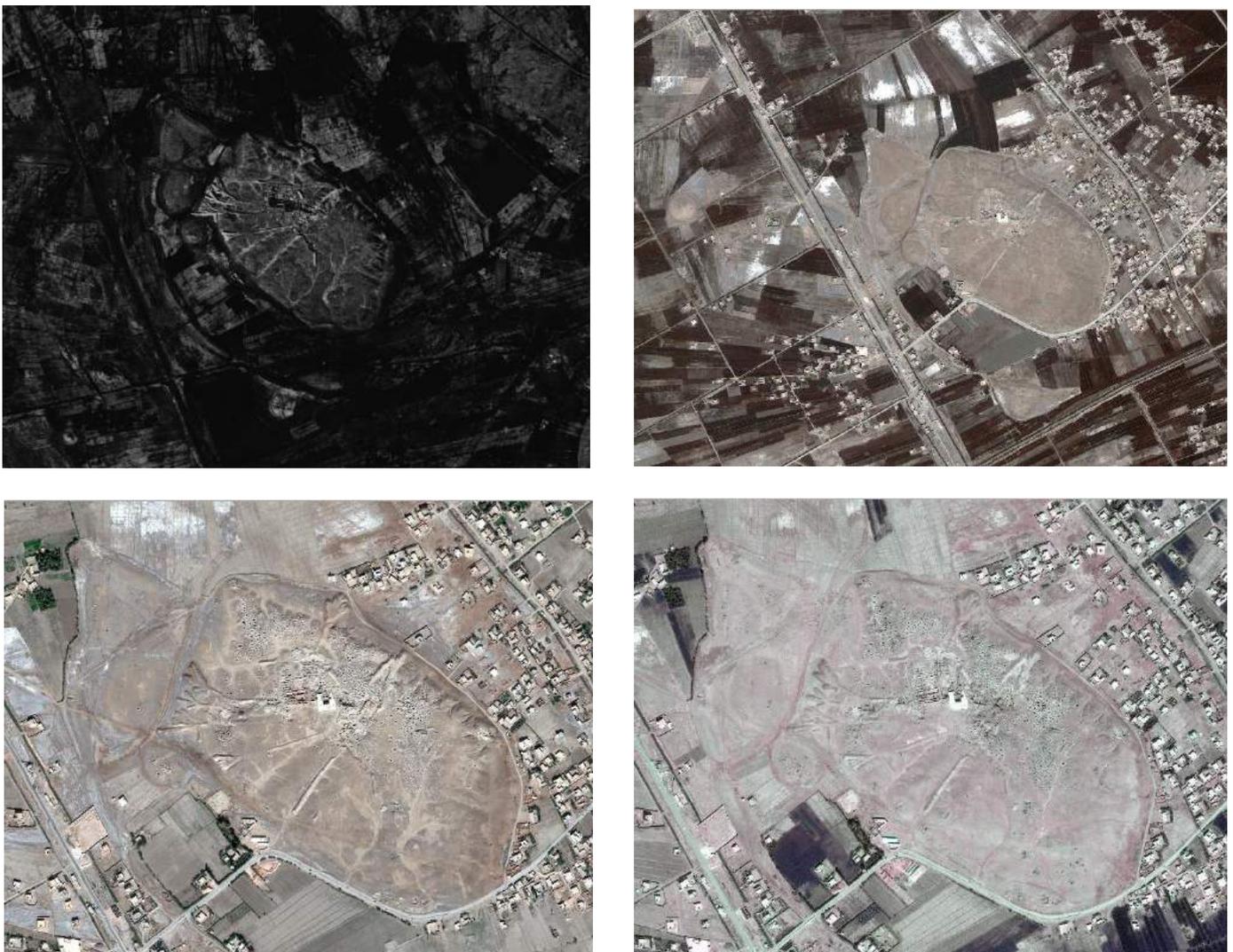


Figure 16: Jeu de données pour le site de Mari, de gauche à droite et de haut en bas, CORONA 1968, DigitalGlobe 24/03/2014, DigitalGlobe 11/11/2014, DigitalGlobe 25/03/2015

Dès l'aube du conflit syrien, le site archéologique de Mari a été victime d'un pillage persistant et parfois intensif. Toutefois, les pathologies observées sur le site ne sont pas exclusivement imputables au conflit ou au trafic d'objets archéologiques. Les travaux archéologiques opérés sur place pendant plus d'un demi-siècle ont considérablement contribué à la modification du tell et de ses dynamiques internes.

Les phénomènes d'érosion primaire sur le site de Mari sont bien documentés et témoignent, d'après J-C. Margueuron, d'une ville de plan circulaire largement amputée dans sa partie Nord-Est par l'évolution du cours de l'Euphrate. Les fouilles, quant-à-elles, sont responsables de phénomènes d'érosion secondaire dus aux sondages profonds et à la création de tells mineurs formés par l'accumulation des déblais. La circulation de l'eau sur le site, par exemple, en est ainsi modifiée, initiant une topographie nouvelle.

Actuellement, les déblais et zones de fouilles sont largement détectables sur les images satellites, mais tendent à se fondre dans le paysage du site. De même, le dégagement des structures en terre a réinitialisé les pathologies spécifiques à l'architecture en brique et a nécessité l'intervention du CRA terre de Grenoble lors de grands travaux de restauration.

A terme, les dépressions liées aux fouilles clandestines auront également un impact sur la morphologie générale du site, rendant de plus en plus complexe sa lecture stratigraphique et proprement archéologique. En effet, le site de Mari est confronté aux pillages bien au-delà des dommages imputables aux récents conflits. A l'occasion des missions archéologiques, des pillages antiques perturbant les niveaux stratigraphiques ont été détectés à plusieurs reprises. Lors de la Seconde Guerre Mondiale, une nouvelle vague de destruction a également affecté le site et la maison de fouille dans laquelle le matériel était entreposé. Aujourd'hui, l'histoire de Mari se répète mais les dégâts sont analysés avant d'envisager la poursuite d'activités archéologiques.

Les premières traces de pillages observées sur le site de Mari témoignent d'un pillage concentré dans le secteur Nord-Est et aux alentours du Palais Royal. Le pillage se focalise donc sur les zones fouillées, qui sont connues pour contenir des tablettes cunéiformes. Les dépressions observées, d'une longueur pouvant aller jusqu'à 9 m, aux arrêtes nettes et aux empreintes régulières, témoignent de fouilles clandestines mécanisées. L'usage de pelles mécaniques peut indiquer un encadrement de ces pillages peu discrets.

Entre le mois de mars et le mois de novembre 2014, on constate une expansion importante du pillage vers les zones centrales non fouillées. Toutefois, les empreintes de

formes circulaires, irrégulières et aux arrêtes érodées (diamètres inférieurs à 3 m) mettent en évidence un pillage manuel. Le maillage serré et l'acharnement à l'Est de la maison rouge nous indique des fouilles illégales sans doute fructueuses.

Un an après, seules quelques nouvelles dépressions liées aux pillages sont détectables sur les images. Les zones choisies peuvent s'être avérées moins riches en matériel archéologique (Sud du Tell) ou les fouilles clandestines ont pu être contenues par une forme d'administration. Le site de Tell Madkouk en revanche a été intégralement rasé, les images satellites témoignant de l'usage d'une pelle mécanique pour détruire la butte située au Nord-Ouest de Mari.



Figure 18: Vue de Tell Harriri Mari au 4 novembre 2015, en vert les dégâts observés au 25 mars 2014, en bleu les dégâts observés au 11 novembre 2014, en rouge les dégâts observés au 4 novembre 2015, Fond Digital Globe Fondation Grant, Analyse M. Mura



Figure 17: Vue de Tell Madkouk, en haut au 25 mars 2014, en bas au 5 novembre 2015, Digital Globe Fondation Grant

b. Transposition des méthodes au corpus syrien

Les tells archéologiques du corpus syrien sont, aujourd'hui encore, victimes de dommages contrairement à la plupart des sites étudiés sur les deux autres zones. Pour cette

raison, l'acquisition d'images doit être réalisée en continue et l'actualité suivie de près. Toutefois la méthodologie appliquée reste la même, tout d'abord avec le zonage des sites à l'aide de l'imagerie CORONA, le décompte des anomalies, et l'analyse statistique des données.

II. Poursuite et avenir du projet de recherche :

1. Ebauches d'analyse inter-régionale

La mise en œuvre d'une méthodologie similaire sur les trois zones d'étude nous permet d'envisager des comparaisons sur une base cohérente. Ainsi une première mise en perspective des deux missions de terrain nous permet de mettre en évidence la diversité des processus portant atteinte aux sites archéologiques au Moyen-Orient et en Asie Centrale.

La comparaison régionale souligne la différence entre Halabja et la région de Balkh en termes de dommages représentés. La région de Halabja voit une quinzaine de configurations différentes sur les sites du corpus, tandis que la région de Balkh ne montre que 4 configurations. Au contraire, l'intensité des dommages est plus forte à Balkh qu'à Halabja, mettant en évidence les différentes variables qui doivent être combinées afin d'obtenir une bonne analyse multirégionale.

2. Obstacles et Difficultés

La réalisation du projet Atteintes au Patrimoine Archéologique, en dépit de ces résultats, a rencontré quelques difficultés qui devront être prises en considération dans la suite du programme.

Tout d'abord les conditions de sécurité qui, bien que n'interdisant pas formellement l'accès à deux des terrains sur trois, doivent être intégrées comme un facteur aléatoire. En premier lieu le facteur risque peut retarder l'obtention d'un ordre de mission et ainsi déstabiliser le calendrier du projet (la mission afghane, par exemple, a été décalée de plusieurs mois et la seconde sera donc envisagée courant 2017). Il est également nécessaire d'avoir en permanence d'autres activités en parallèle afin de ne pas être dépendant des visites de terrains pouvant être interdites. Il faut également prévoir plusieurs programmes de terrain (préparation par télédétection et cartes à l'appui) en cas d'impossibilité sur l'une ou l'autre des zones envisagées.

Une fois sur le terrain, la réalisation d'interview peut être malvenue ou déconseillée dans certaines régions, il est donc préférable d'en aviser avec nos collègues et de les laisser mener l'entretien le cas échéant. Enfin, quelques aléas électriques, lors des déplacements, ont pu ralentir les analyses par SIG nécessitant une connexion internet.

Les difficultés toutefois, n'interviennent pas uniquement sur le terrain. L'obtention d'imageries satellites en France est également grandement compliquée par l'absence de collaboration entre les laboratoires ou instituts et les entreprises fournisseurs.

3. Perspectives de recherches

A l'obtention du financement CNRS Attentats-Recherche, le projet de recherche n'était qu'à son commencement. Un nombre certain de données ont pu être acquises dans ce contexte, aussi bien des données numériques que des données inédites collectées sur le terrain.

A l'échelle des régions, le corpus irakien est le plus avancé avec la totalité des analyses préliminaires réalisées sur les 77 sites et les mesures réalisées sur 51 d'entre eux. Le corpus afghan s'est vu considérablement élargi par la participation à la carte archéologique d'Afghanistan : ainsi, de 70 sites initialement considérés sur la zone nous devons aujourd'hui considérer 197 tells. 20 sites du corpus initial ont tout de même été prospectés mais les analyses préliminaires des nouveaux sites n'ont pas encore pu être réalisées. Enfin en ce qui concerne le corpus syrien, sur 72 sites, 25 ont été analysés par imageries et l'analyse de Tell Harriri Mari est la plus avancée du corpus, toutes régions confondues.

Comme précisé plus haut, les analyses restent préliminaires et n'ont pas encore pu être traitées spatialement ou statistiquement. Les bases méthodologiques établies permettront d'accéder rapidement à cette étape grâce à une documentation homogène mais devront attendre la finalisation des analyses préliminaires des corpus afghan et syrien.

Sont attendues des analyses statistiques une corrélation des types de sites avec les types de dégâts observés, ainsi qu'une corrélation entre les dégâts et les périodes attestées sur les sites par prospection du matériel en surface. Des analyses spatiales, nous pouvons espérer une meilleure compréhension de l'évolution temporelle des dommages par concentrations et une analyse des stratégies d'occupation du territoire à des fins militaires. En ce sens, c'est la zone kurde qui donne aujourd'hui les meilleures perspectives d'approfondissement.



Figure 29 : Kak Aziz et Kamal Raouf (Chauffeur, Archéologue Accompagnant) pour la prospection HDS, 2016



Figure 30 : J. Bendezu-Sarmiento (Dir. Délégation Archéologique Française en Afghanistan) et M. Mura pour la prospection BDS, 2016



Figure 31 : L'Equipe MAFGS (Dir. J. Giraud encadrant la prospection HDS) et la direction des Antiquités de Souleymaniah, 2016