

# Archéologie de pièges de chasse : les « desert kites »

Dossier de candidature au Prix Clio 2016

Présenté par Rémy Crassard (Projet Globalkites)

CNRS, UMR 5133, Archéorient, Lyon

Avec des contributions des membres du Projet (O. Barge, J.É. Brochier, E. Régagnon)



*Prises de vue aérienne de fouilles de logettes (haut) et de l'ensemble d'un kite (bas) ; la route qui le traverse donne l'échelle... (Jordanie, 2016). Photos par cerf-volant : O. Barge.*

## EN QUELQUES MOTS

### Un sujet d'étude commun...

*Des structures gigantesques de chasse, visibles depuis l'espace : les « desert kites »*

### Dans différentes régions de l'Ancien Monde...

*Quatre terrains d'étude en Arabie Saoudite, en Arménie, en Jordanie et au Kazakhstan*

### Dans un contexte chronologique large...

*Du Néolithique proche-oriental jusqu'aux témoignages ethnographiques subactuels*

### Abordant des problématiques archéologiques et anthropologiques, bio- et géo-archéologiques, géomatiques et environnementales au travers des trois axes de recherche du projet *Globalkites* :

*Fonction, datation et répartition des kites au Moyen-Orient et en Asie Centrale*

## POUR UNE ÉTUDE GLOBALE DES KITES À TRAVERS LE MOYEN-ORIENT ET L'ASIE CENTRALE

L'étude des stratégies d'adaptation en milieu fragile aride et semi-aride (désert, steppe) est un thème de recherche récurrent en archéologie. L'analyse des « desert kites » (ou simplement « kites »), ces constructions gigantesques faites d'alignements de pierres convergeant vers un enclos (Fig. 1), contribue à alimenter ce thème par leur documentation encore largement méconnue. C'est dans le cadre d'une réponse à l'appel d'offre de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) que nous avons proposé le projet intitulé « *Globalkites* » en 2012, afin d'explorer ces structures dans diverses régions du Proche et Moyen-Orient, du Caucase et d'Asie Centrale. Depuis janvier 2013, les opérations du projet *Globalkites* sont ainsi financées par l'ANR.

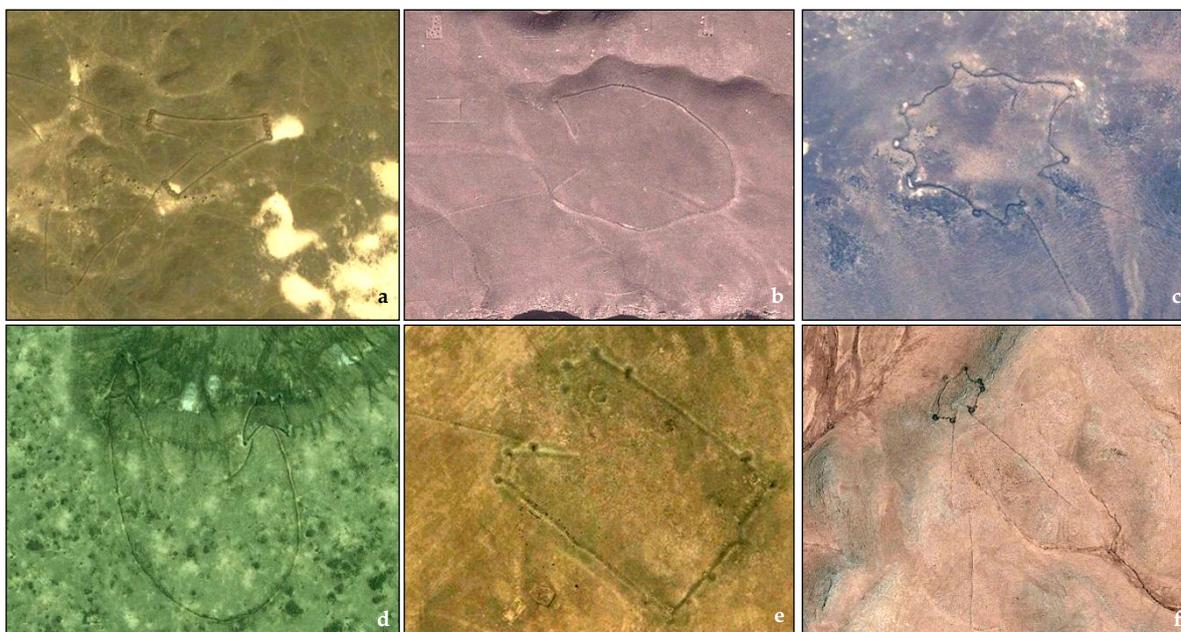


Figure 1. Différents type de kites. a: Arabie Saoudite, b: Arménie, c: Jordanie, d: Kazakhstan, e et f: Syrie (© Google Earth ; © Bing Maps)

Dans un **contexte chronologique large**, où les kites ont été utilisés dès le Néolithique, l'interprétation fonctionnelle généralement admise des kites est celle de **pièges destinés à la chasse d'animaux sauvages**. Cependant, la nature de leur emplacement, leur taille, leur forme ou leur datation peut parfois nuancer cette hypothèse. De telles « mégastructures » (à l'échelle préhistorique), couvrant parfois des dizaines d'hectares, auraient pu servir également à enfermer des animaux domestiqués, ou en voie de l'être.

L'aire de **répartition des kites** couvre un domaine géographique important (Fig. 2), qui s'étend de la péninsule Arabique, du Proche-Orient jusqu'au Caucase et dans la région aralo-caspienne. D'après un premier inventaire bibliographique et des observations préliminaires d'images satellitaires, nous répertorions en 2012 plus de 1300 structures interprétées comme étant des kites. Après quelques années à scruter des images satellite, ce sont maintenant **plus de 5200 kites** qui sont individualisés et référencés par l'équipe *Globalkites*. De part la quantité très importante et inattendue de ces structures visibles depuis l'espace, et par leur répartition plus ou moins continue sur des milliers de kilomètres carrés, nous avons rapidement souhaité aborder ce « **phénomène kite** » dans sa globalité. Le potentiel exceptionnel de l'étude des kites à travers le temps et l'espace permettrait également d'étudier les conséquences sur l'exploitation de contextes bioclimatiques à fortes contraintes.

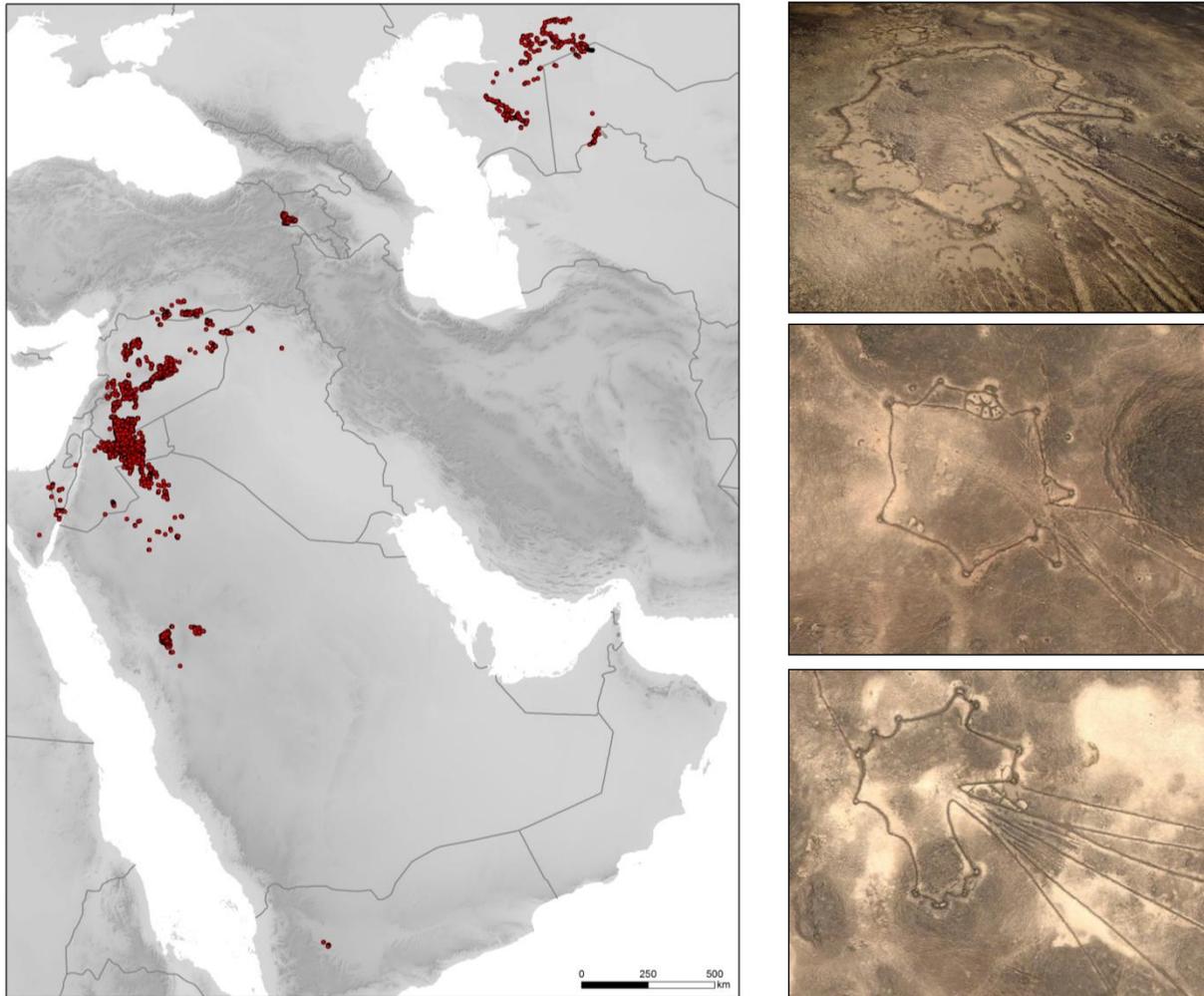


Figure 2. Gauche : carte de répartition des 5210 kites référencés par le projet *Globalkites* ; droite : vues aériennes de trois kites jordaniens (images photo cerf-volant *Globalkites* et photo satellite *GoogleEarth*)

Les principales questions que pose ce « phénomène kite » concernent tout d'abord la **fonctionnalité** et la **datation** de ces structures énigmatiques : les kites étaient-ils utilisés comme piège de chasse et/ou comme enclos pour animaux domestiqués, et sur quelle durée ? Comment aussi expliquer l'**extension géographique** de ces structures : convergence culturelle ou véritable influence technique interrégionale ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons réuni autour du projet *Globalkites* une **équipe interdisciplinaire**, dont les méthodes d'investigation combinent les approches traditionnelles de l'archéologie et de l'ethnologie avec des méthodes à la pointe de la recherche actuelle, comme la géomatique, la géostatistique, la géo et bio-archéologie, la paléoclimatologie et la géochronologie. Ce programme de recherche est basé sur d'étroites collaborations internationales. Plusieurs **opérations de terrain** sont propres au projet *Globalkites* (Kazakhstan, Jordanie [nord-est]), d'autres s'effectuent en collaboration avec des missions archéologiques financées par le Ministère français des Affaires étrangères (Arménie, Arabie Saoudite, Jordanie [sud-est]). Une collaboration s'est également développée avec des mathématiciens et informaticiens du laboratoire LIRIS et du Labex IMU (Université de Lyon). Ce partenariat a pour objectif le développement d'un outil informatique d'analyse de formes permettant la reconnaissance automatique des kites à partir d'images satellites à haute résolution (doctorat en cours).

## DÉFINITION ET ORIGINE DES DÉCOUVERTES

Le kite est une structure archéologique (Fig. 1 et 2) qui se compose de **longs murs** construits en pierres sèches – ou parfois de simples alignements de pierres – disposés en forme d'entonnoir débouchant sur un **enclos**. Des structures fermées, plus petites, que l'on appelle « **logettes** », sont également situées tout autour de cet enclos. La fonction de ces logettes est restée inconnue jusqu'aux fouilles du projet *Globalkites*. Les **dimensions générales sont considérables** : les murs convergeant s'étendent souvent sur plusieurs kilomètres et la surface des enclos atteint parfois plusieurs hectares.

Les premières publications relatives à des kites remontent à la fin des années 1920 et déjà leur forme, fonction et répartition font débat. A l'époque des mandats franco-britanniques au Proche-Orient, les aviateurs de la *Royal Air Force* furent les premiers à remarquer ces formes étranges, uniquement visibles dans leur ensemble depuis les airs, au-dessus de la Jordanie et du sud de la Syrie. Ils les nommèrent *kites*, ces constructions leur rappelant l'aspect des cerfs-volants utilisés à l'époque en Grande-Bretagne.

Jusqu'en 2009, on estimait la zone d'extension géographique des kites comme allant du nord de la Syrie à la péninsule Arabique, avec quelques occurrences au Kazakhstan et en Ouzbékistan. C'est en 2010, lors d'une mission de recherche en Arménie, que ce type de structures jusque-là inconnu dans ces contrées a été repéré et documenté (Mission Caucase du MAEDI, dir. Ch. Chataigner CNRS). À partir de cette découverte exceptionnelle, une **prospection virtuelle** grâce aux outils en libre accès d'imagerie satellitaire Google Earth et Bing Maps a permis de retrouver pas loin de 200 kites en Arménie, et plusieurs milliers dans le reste de la zone de répartition qui comprend fin 2016 une douzaine de pays : Arabie Saoudite (761 kites), Arménie (194), Egypte (5), Iraq (52), Israël (20), Jordanie (1174), Kazakhstan (499), Liban (3), Syrie (2200), Turquie (236), Ouzbékistan (51), Yémen (15).

### MÉTHODOLOGIE POUR TROIS AXES DE RECHERCHE : FONCTIONS, DATATIONS, RÉPARTITIONS

Par l'étude de ce type de structure archéologique, le projet *Globalkites* aborde un ensemble de thèmes, parmi lesquels figurent les modalités de piégeage, les modes de peuplement en zone arides ou semi-arides et enfin les rapports hommes-milieu en tenant compte de l'artificialisation du paysage et de la dégradation de la biodiversité matérialisée par la disparition d'espèces animales sauvages (surexploitation). Le projet est donc particulièrement ancré dans les interrogations actuelles sur le lien entre l'homme et la nature et sur le concept de durabilité du développement des sociétés. Ce programme de recherche trouve son originalité par la mise en œuvre d'une approche novatrice du « phénomène kite », c'est-à-dire dans sa globalité, tant historique que géographique.

Les kites sont donc étudiés à l'échelle de leur répartition **géographique**, grâce à une approche combinant des opérations de terrain dans des « fenêtres » représentatives (échantillonnage, Fig. 3) et la mise en place d'un inventaire fondé sur leur reconnaissance à partir des images satellite. Ensuite, l'étude fait appel à diverses méthodes **géochronologiques et bioarchéologiques** (étude des phytolithaires, poussières anthropiques, lichens, parasitologie, contexte environnemental, approche archéozoologique et ethnoarchéologique) dont l'originalité tient moins à leur nouveauté qu'à leur articulation et leur emploi systématique. L'**analyse spatiale et géostatistique** (géomatique) des résultats permet ainsi de dépasser les cas régionaux particuliers (Fig. 4) pour approcher des phénomènes plus généraux de diffusion (ou au contraire de convergence). Enfin, un ensemble de **méthodes de datation** est utilisé de manière systématique, pour la première fois dans l'étude des kites. La plus évidente est naturellement la mesure du radiocarbone résiduel. Afin d'affiner la datation des kites nous appliquons également les techniques de datations par luminescence stimulée optiquement (OSL) et luminescence infrarouge stimulée (IRSL). L'utilisation d'autres techniques, comme la datation par l'uranium-thorium (U/Th), est également mise en œuvre dans certains contextes particuliers, ainsi qu'une approche expérimentale de datation d'exposition par isotopes cosmogéniques (notamment  $^3\text{He}$ ) qui devrait livrer des résultats très prochainement. La base de données chronologique (radiocarbone, OSL, U/Th,  $^3\text{He}$  et chronologies relatives) fait l'objet d'un traitement statistique bayésien destiné à préciser, de manière probabiliste, les bornes, les durées et les rapports chronologiques entre les entités géographiques et/ou typologiques définies.

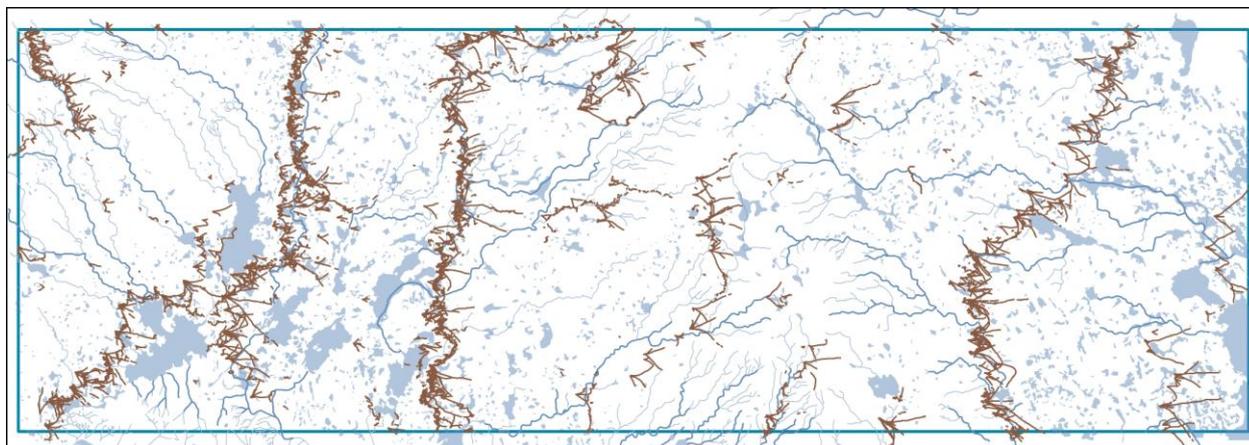


Figure 3 : Digitalisation de l'ensemble de la fenêtre de 107 x 35 km dans le désert de Harrat al-Shaam (Jordanie) : hydrographie et présence de kites sous forme de chaînes.

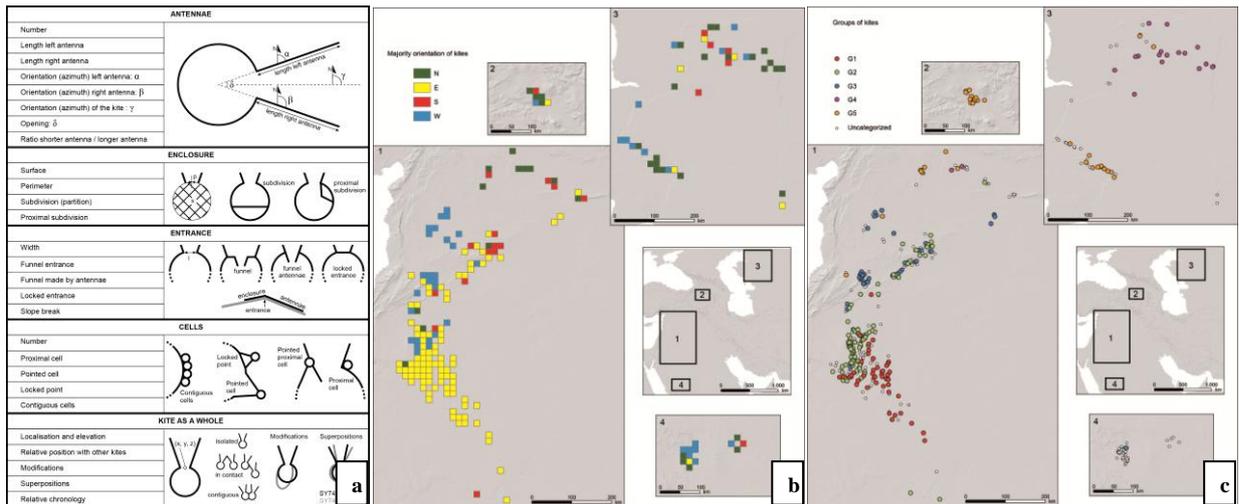


Figure 4. a : critères utilisés dans l'inventaire général des kites ; b-c : régionalisation des kites, d'après l'approche géostatistique.

## LES PREMIERS RÉSULTATS DU PROJET GLOBALKITES (2013-2016)

Au sein de l'ensemble de la répartition des kites, nous avons sélectionné **quatre fenêtre d'étude approfondie**, tant à partir des observations d'images satellitaires que sur le terrain. Une première fenêtre en **Arménie**, dans la région du Mont Aragats, couvre l'ensemble des kites connus dans le pays. Une deuxième fenêtre concerne une zone de près de 3800 km<sup>2</sup> en **Jordanie** dans le désert basaltique du Harrat al-Shaam. Plus de 520 kites y sont concentrés. La troisième zone d'étude se situe en **Arabie Saoudite** à l'entrée du désert du Nefoud et une quatrième sur le plateau de l'Ustyurt au **Kazakhstan**.

Une **méthodologie commune** est appliquée aux quatre fenêtres : après une **inventorisation** descriptive la plus exhaustive et systématique possible des structures d'après les images aériennes et satellite, des **opérations de terrain** sont organisées afin de prospecter les kites sur le terrain dans leur intégralité, fouiller les logettes, y faire des prélèvements géoarchéologiques et géochronologiques et traiter le matériel retrouvé (artefacts et biofacts). Le résultat majeur de ces fouilles a mis en évidence la présence quasi systématique de structure en creux en lieu et place des logettes ; celles-ci représentent donc **les pièges** dans lesquelles les animaux chassés étaient abattus. De rares logettes en Jordanie ont livré des ossements animaux, parfois très abondant, et en majorité de gazelle.



Figure 5. Logette en cours de fouille (Jordanie), photo cerf-volant E. Régagnon

L'enclos n'est donc pas le piège en lui-même, il servait à mener le gibier vers les fosses (Fig. 5). La paroi interne de ces logettes est également chemisée d'un parement de pierre sèche, sur une profondeur pouvant atteindre plusieurs mètres. La problématique de la fonction des kites trouve donc une réponse directe grâce à cette découverte : les kites étaient bien des pièges et non des structures destinées aux animaux domestiqués. Reste le problème de comprendre **comment la chasse s'articulait** : chasse collective ? rabattage ? affût ?

Un autre résultat important des premières années de recherche du projet *Globalkites* concerne **la datation** des structures. Les kites n'avaient jusqu'à présent jamais pu être datés de manière suffisamment convaincante. L'application d'un protocole strict et systématique de recherche d'éléments datant dans l'ensemble des zones fouillées s'est révélée particulièrement concluante. Il apparaît ainsi que les kites de Jordanie, dans une zone où ils abondent à l'échelle de la répartition interrégionale, seraient les plus anciens, datables de la fin du Néolithique autour du 7<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Les kites d'Arabie Saoudite pourraient être plus récents d'un millénaire, tandis que dans le Caucase, les kites arméniens remonteraient aux Âges des métaux entre le 3<sup>e</sup> millénaire et les premiers siècles de notre ère. Quant aux kites du Kazakhstan, des datations encore plus récentes seraient envisagées. Il est

donc intéressant d'observer une sorte de **diffusion du phénomène kites** depuis un épïcêtre, vers des régions de plus en plus éloignées. Reste bien sûr à confirmer la pertinence de cette hypothèse, et de savoir si ce phénomène participe bel et bien d'une continuité culturelle qui aurait traversée les millénaires ou alors d'une convergence technique visible à des échelles locales différente et donc indépendante de toute influence extérieure.

**Au Kazakhstan**, les premières fouilles et prospections intensives ont été réalisées au cours de deux mission de terrain exploratoires (2013, 2016) impliquant deux membres du projet, accompagnés des partenaires de Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan). L'analyse des images satellite du plateau de l'Ustyurt a révélé près de 500 kites (environ 10% de l'ensemble des kites connus). Les opérations de terrain, comme dans chaque pays d'intervention, ont permis de documenter la **fréquentation archéologique** du secteur aux différentes époques, de **cartographier** précisément (DGPS, photogrammétrie), de documenter sur le terrain les **spécificités architecturales** et de procéder à des **sondages** dans les logettes des kites afin d'obtenir des repères chronologiques. Ainsi, les kites du sud-ouest de l'Ustyurt se distinguent selon deux groupes : des kites « simples » dont l'originalité est l'utilisation dans la construction des enclos de la falaise du bord de plateau (Fig. 6 et 7) ; et des kites immenses en « double flèche » plus communs dans le nord du plateau. L'analyse statistique des caractères des kites du premier groupe nous a montré de fortes convergences avec les kites arméniens pourtant très éloignés. Parmi les logettes fouillées, certaines sont profondément creusées dans un substrat bio-calcarénite très résistant. Les remplissages sédimentaires les plus importants ont livré quelques rares charbons de bois et, comme dans les cas arménien et jordanien, quelques micro-fragments de coquille d'œuf d'oiseau. Deux constructions ont ainsi fourni des datations absolues. Dans le cas de certains kites de typologie « classique », les observations stratigraphiques plaident pour une date de construction de l'époque historique qui rappelle les témoignages récents de chasses collectives (antilope saïga, gazelle, hémione).



Figure 6 et 7 : kite (photo cerf-volant) et logette au Kazakhstan (région de l'Ustyurt; 2016), photos O. Barge.

**En Arménie**, les kites sont étudiés par le projet *Globalkites* au travers de deux opérations de terrain (2013, 2015), grâce au soutien logistique et scientifique de la Mission Caucase du MAEDI et de l'Académie des Sciences d'Arménie. De nombreux kites y ont été relevés et leur description précise sur place a permis de définir un grand nombre de particularités qui pourraient marquer des caractères discriminants. L'emploi en certains cas du double-parement en est un exemple intéressant. La fouille de nombreuses logettes (Fig. 8) a permis l'élaboration d'une chronologie relative et absolue à l'échelle régionale, sur l'ensemble de la concentration des kites que constitue l'isolat arménien dans l'ensemble de la répartition interrégionale.



Figure 8 : fouille d'une logette de kite en Arménie (région de l'Aragats ; 2015), photo O. Barge.

**En Arabie Saoudite**, grâce au partenariat avec la Mission archéologique franco-italo-saoudienne de Dumat al-Jandal, cofinancée par le MAEDI, et codirigée par G. Charloix (CNRS, UMR 8167), une opération de prospections et de fouilles a été organisée (2015). En accord avec la Saudi Commission for Tourism and Antiquities, nous avons pu explorer trois zones principales, préalablement repérées par l'observation des images satellite. Les deux premières zones se trouvent à proximité du site antique de Dumat al-Jandal. La troisième zone se situe à une centaine de kilomètres plus au sud, dans la partie septentrionale du grand désert du Nefud. Cinq sondages ont été mis en place, ainsi qu'un relevé précis de six kites. Un ensemble de prélèvements sédimentologiques et pétrographiques a été réalisé, ainsi qu'un échantillonnage pour datation OSL. Un nombre important de photographies par cerf-volant a également été fait, afin de réaliser une étude photogrammétrique comparative. Enfin, la découverte d'une gravure de kites sur un rocher à proximité des structures présente une opportunité exceptionnelle de relier plusieurs disciplines autour du sujet : archéologie, chronologie, architecture, éthologie... Un article d'envergure est en cours de rédaction.

Enfin, **en Jordanie**, suite à la convention signée en octobre 2014 avec le Département des Antiquités du Ministère de la Culture de Jordanie, deux missions de trois semaines (2015, 2016) ont été organisées dans le désert basaltique du Harrat al-Shaam (nord-est de la Jordanie). Ces opérations sont **les plus importantes** du projet *Globalkites*, d'un point de vue humain et financier. La région étudiée est aussi la plus dense en structures construites en pierre et particulièrement en kites. Sur les 5210 kites inventoriés à travers le monde, près de la moitié se situent dans cette zone couvrant le sud de la Syrie et le nord-est de la Jordanie. La Syrie étant inaccessible actuellement, ce terrain en Jordanie constitue donc une bonne opportunité de documenter la « zone centrale » de la répartition la plus importante des kites. Dans des conditions logistiques difficiles, il a été possible de travailler dans deux zones au sein de la fenêtre d'étude jordanienne, choisies pour leur aspect représentatif à l'échelle de la région. En parallèle d'un programme de prospection et de relevé des structures, plus de 45 sondages et fouilles ont été réalisés. Une douzaine de kites ont ainsi été étudiés, ainsi qu'une structure qui réutilise un mur de kite, afin d'obtenir des indications de chronologie relative. L'ensemble de ces travaux a donné lieu à un très grand nombre de prélèvements et d'échantillonnages (Fig. 9), qui ont pu être exportés dans leur ensemble en France pour travail en laboratoire. Comme pour l'Arabie Saoudite, des prélèvements pour datation OSL ont été effectués et sont en cours d'étude et de mesure à l'Institut de Géologie de Fribourg en Allemagne.

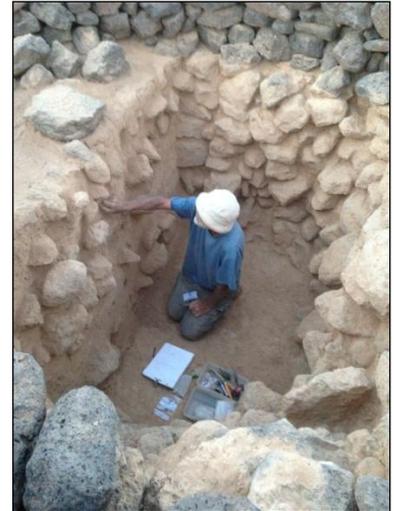


Figure 9. Étude géoarchéologique dans une logette (Jordanie), photo R. Crassard

## DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Afin de rendre compte de nos travaux au plus grand nombre, nous avons créé un site internet ([www.globalkites.fr](http://www.globalkites.fr)). En plus de la présentation du projet, de l'équipe et des premiers résultats, nous avons développé, en partenariat avec le service informatique de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (Lyon, FR 3747), une interface de *webmapping* qui permet aux internautes du monde entier d'avoir accès à notre inventaire des kites répertoriés sur les images satellite à haute résolution. Cette interface a également un rôle collaboratif puisque les chercheurs travaillant dans les régions concernées par nos études sont invités à augmenter le corpus des structures archéologiques que nous n'aurions pas encore repérées. La mise à jour s'effectue au moins six fois par an, mais peut être plus fréquentes si les découvertes le nécessitent.

Compte-tenu des résultats prometteurs de nos travaux dans diverses régions du Moyen Orient, du Caucase et de l'Asie Centrale, notre volonté est de continuer nos recherches, dans un souci d'interdisciplinarité sans cesse renouvelé. La Jordanie constitue tout particulièrement notre terrain de prédilection pour poursuivre nos travaux au cours des années à venir.

### Le Prix Clio et le Projet Globalkites

*Dans la perspective de l'obtention du Prix Clio par le Projet Globalkites, l'aide financière serait dévolue à la continuation des travaux de terrain en Jordanie (courant 2017).*

*De nombreux échantillons ont également été prélevés lors de nos missions précédentes au Kazakhstan et en Jordanie. Ceux-ci pourraient aussi être analysés dans les meilleures conditions (datations OSL<sup>β</sup>He<sup>Α</sup>C, paléoparasitologie, analyse phytolithaire, sédimentologie).*

## FINANCEMENT

Agence Nationale de la Recherche, France (2013-2017)  
CNRS & Université Lyon 2, UMR 5133 Archéorient (Lyon)

## COMPOSITION DE L'ÉQUIPE ET PARTENARIATS

**Equipe Globalkites :** **Archéologie de terrain :** Rémy Crassard, Wael Abu-Azizeh, Christine Chataigner (UMR 5133) /// **Prospection, géomatique, télédétection, géostatistiques :** Olivier Barge, Emmanuelle Régagnon, Marie-Laure Chambrade (UMR 5133) /// **Géoarchéologie, bioarchéologie :** Jacques Élie Brochier (UMR 7269), Jwana Chahoud (UMR 5133)

**Partenariats :** **Arabie Saoudite :** Mission archéologique de Dumat al-Jandal (MAEDI) ; Guillaume Charloux (UMR 8167) ; Saudi Commission for Tourism and Antiquities /// **Arménie :** Mission Caucase (MAEDI), Irène Kalantaryan (Académie des Sciences d'Arménie, Institut d'archéologie) ; Arkadi Karakhanyan (Académie des Sciences d'Arménie, Institut de géologie) /// **Kazakhstan :** Jean-Marc Deom et Renato Sala (Laboratoire de géoarchéologie, Al-Farabi Kazakh National Univ.) ; Konstantin Plakhov (Institut de Zoologie, Almaty) /// **Jordanie :** Institut Français du Proche-Orient à Amman ; Mohammad Tarawneh (Al-Hussein Bin Talal Univ., Petra College for Tourism and Archaeology) et Mission archéologique dans le Sud Est Jordanien (MAEDI) ; Département des Antiquités du Ministère de la Culture de Jordanie /// **Datations :** OSL - Frank Preusser (Univ. Freiburg, Allemagne) ; AMS radiocarbone - Tomasz Goslar (Poznan, Pologne) ; Nucléides cosmogéniques - Jean-François Ritz (Univ. Montpellier) /// **Informatique en image et systèmes d'information :** Hamida Seba (UMR 5205), Charles-Edmond Bichot (École Centrale Lyon), Kamel Madi (Univ. Lyon 1) /// **Diffusion :** service informatique de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (Lyon, USR 3439)

**Participants (archéologie de terrain) :** Diaa Albukai (Univ. Lyon 2) ; Emmanuel Baudouin (Univ. Paris 4) ; Kathleen Dupinay (Inrap) ; Ben Mutin (Univ. Harvard, USA) ; Shadi Shabo (Univ. Lyon 2) ; Ségolène Vandeveld (Univ. Paris 1)

## PRINCIPALES PUBLICATIONS (2014-2016)

### Reuves à comité de lecture

- Chahoud, J., Vila, E., Balasescu A., Crassard, R. 2016. The diversity of Late Pleistocene and Holocene wild ungulates and kites structures in Armenia. *Quaternary International* 395: 133-153.
- Barge, O., Brochier, J.É. & Crassard, R. 2015. Morphological diversity and regionalization of kites in the Middle East and Central Asia. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 26(2): 162-176.
- Barge, O., Brochier, J.É. & Karakhanyan, A. 2015. Northernmost kites? *Quaternary International* 395: 104-112.
- Barge, O., Brochier, J.É., Deom, J.-M., Sala, R., Karakhanyan, A., Avagyan, A. & Plakhov, K. 2015. The "desert kites" of the Ustyurt plateau. *Quaternary International*. 395: 113-132.
- Barge, O., Brochier J.É., Régagnon, E., Chambrade M.-L., Crassard, R. 2015. Unity and diversity of the kite phenomenon: a comparative study between Jordan, Armenia and Kazakhstan. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 26(2): 144-161.
- Chahoud, J., Vila, E., Crassard, R. 2015. Zooarchaeological approach in understanding the desert kites. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 26(2): 235-244.
- Crassard, R., Barge, O., Bichot, C.-E., Brochier, J.É., Chahoud, J., Chambrade, M.-L., Chataigner, C., Madi, K., Régagnon, E., Seba, H., Vila, E. 2015. Addressing the Desert Kites Phenomenon and Its Global Range Through a Multi-proxy Approach. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22: 1093-1121.
- Madi, K., Seba, H., Kheddouci, H., Bichot, C.-E., Barge, O., Chataigner, C., Crassard, R., Régagnon, E., Vila, E. 2015. Kite recognition by means of graph matching. In: Cheng-Lin Liu, Bin Luo, Walter G. Kropatsch, Jian Cheng (Eds.), *Graph-Based Representations in Pattern Recognition - 10th International Workshop, GBRPR 2015, Beijing, China, May 13-15, 2015, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 9069*, Springer, pp.118-127. doi: 10.1007/978-3-319-18224-7
- Brochier, J.É., Barge, O., Karakhanyan, A., Kalantarian, I., Chambrade, M.-L., Magnin, F. 2014. Kites on the margins: the Aragats kites in Armenia. *Paléorient* 40(1): 25-53.
- Barge, O., Brochier, J. É., Chahoud, J., Chataigner, C., Chambrade, M.-L., Karakhanyan, A., Régagnon, E., Crassard, R. 2014. Towards a new approach to the 'kites phenomenon' in the Old World: the GLOBALKITES Project, *Antiquity*, Volume 087 Issue 338.

### Articles de vulgarisation

- Crassard, R., Interview autour de l'article 'Le plus ancien piège à caribou trouvé au fond d'un lac' par N. Constans. Interview in *Le Monde* (blog 'dans les pas des archéologues'), 1<sup>er</sup> Mai 2014, [En ligne] <http://archo.blog.lemonde.fr/2014/05/01/le-plus-ancien-piege-a-caribou-trouve-au-fond-dun-lac/>
- Barge, O. "Desert Kites," *Ancient History Encyclopedia*. Last modified November 18, 2014. [En ligne] [http://www.ancient.eu/Desert\\_Kites/](http://www.ancient.eu/Desert_Kites/)

Barge, O. 2013. Les kites de l'Ustyurt : Kazakhstan, septembre 2013, *ArchéOrient-Le Blog* (Hypotheses.org), 6 décembre 2013. [En ligne] <http://archeorient.hypotheses.org/2011>

Barge, O. 2012. Les “desert-kites” : d'Al-Rawda à l'Aragatz, la naissance de “Globalkites”, *ArchéOrient-Le Blog* (Hypotheses.org), 10 décembre 2012. [En ligne] <http://archeorient.hypotheses.org/288>

### Communications (*Internationales, nationales, vulgarisation*)

“The Globalkites Project in Harrat Al-Shaam”, par Rémy Crassard et al., 13<sup>th</sup> International Conference on the History and Archaeology of Jordan, Amman, Jordanie, Mai 2016.

“Études interdisciplinaires du phénomène ‘Desert Kites’ et premiers résultats (Arménie, Kazakhstan et Jordanie)”, par Olivier Barge & Rémy Crassard, Petit Déjeuner de la Maison de l'Orient, Lyon, France, Décembre 2014.

“Derniers chasseurs-cueilleurs et néolithisation en péninsule Arabique”, par Rémy Crassard, Université Paris 1, Paris, France, Octobre 2014.

“The Globalkites Project: multi-proxy studies of the desert kite phenomenon”, par Rémy Crassard et al., ICAANE congress, Basel University, Bâle, Suisse, Juin 2014.

“First Results of the Globalkites Project: Research in Armenia, Kazakhstan and Jordan”, par Olivier Barge et al., ICAANE congress, Basel University, Bâle, Suisse, Juin 2014.

“Le projet Globalkites : avancées et perspectives”, par Rémy Crassard & Olivier Barge, IMU-KITE & Globalkites workshop, Université Lyon 2, Lyon, France, Février 2014.

“The interplay of demic and endemic movements in prehistoric Arabia”, par Rémy Crassard, Fyssen Foundation Conference From Colonization to Globalization: Species Movements in Human History, Saint-Germain en Laye, France, Octobre 2013.



*Campements de l'équipe Globalkites au Kazakhstan (2013) et en Jordanie (2016)*



*L'équipe Globalkites en Jordanie (2015)*



*L'équipe Globalkites en Jordanie (2016) et en Arménie (2015)*