



HAL
open science

Un peuplement antérieur à 20 000 ans en Amérique? Le caractère anthropique des sites de Pedra Furada (Brésil) en question

Yan Axel Gómez Coutouly

► To cite this version:

Yan Axel Gómez Coutouly. Un peuplement antérieur à 20 000 ans en Amérique? Le caractère anthropique des sites de Pedra Furada (Brésil) en question. Bulletin de la Société préhistorique française, 2021. hal-03483146

HAL Id: hal-03483146

<https://hal.science/hal-03483146v1>

Submitted on 16 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Un peuplement antérieur à 20 000 ans en Amérique ?
Le caractère anthropique des sites de Pedra Furada (Brésil) en question

A Prehistoric Settlement in the Americas before 20.000 years ago?
Questioning the anthropic nature of the Pedra Furada sites (Brazil)

Yan Axel GÓMEZ COUTOULY

RÉSUMÉ

La question du premier peuplement préhistorique du continent américain a toujours fait l'objet de vifs débats. L'une des controverses actuelles concerne la possibilité d'une présence humaine antérieure à ca. 20 000 ans (avant ou pendant le Dernier Maximum Glaciaire). Bien que la grande majorité des chercheurs reste sceptique quant à la présence d'occupations humaines si anciennes, faute de preuves considérées comme tangibles, certains travaux récents défendent cette hypothèse à partir de cas sud-américains parmi lesquels le site de Boqueirão da Pedra Furada (Brésil) tient une place centrale.

Le caractère anthropique des assemblages qu'a livré ce gisement a été jusqu'à présent considéré comme très ambigu : les outils présumés, essentiellement des galets aménagés, sont identiques à ceux tombant naturellement du mur et du plateau de la falaise adossée au site. Malgré ces réticences basées sur un contexte géologique favorisant théoriquement la production de géofacts, l'équipe d'É. Boëda tend à considérer que tout chercheur non convaincu par les preuves aujourd'hui publiées l'est pour de simples raisons idéologiques et non scientifiques.

Une analyse comparée et critique des nombreuses publications consacrées aux sites anciens de la région de Piauí (Boqueirão da Pedra Furada, Vale da Pedra Furada, Sítio do Meio, Toca da Pena, Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca da Tira Peia, etc.) pointe des problèmes récurrents liés à des aspects variés : le contexte géologique, l'occurrence des matières premières, les données éthologiques liées au comportement des singes capucins présents dans l'environnement, le protocole de sélection des outils (c.-à-d. comment les archéologues caractérisent l'existence d'un outillage anthropique au sein d'ensembles contenant des galets d'origine naturelle), l'analyse taphonomique des galets naturels, les études tracéologiques mais aussi l'identification des structures d'habitat.

Le résultat de cette analyse est sans appel : en se basant sur les données publiées, le caractère anthropique des niveaux anciens de Pedra Furada ainsi que des autres sites de Piauí ne peut aujourd'hui être considéré comme démontré. Loin de l'idée d'un scepticisme fondé sur de l'idéologie privée de fondement scientifique, cette synthèse critique montre qu'il

subsiste, pour l'ensemble des gisements considérés ici, des interrogations majeures justifiant, à tout le moins, une nécessaire prudence.

Mots-clés

Peuplement des Amériques; Dernier Maximum Glaciaire; Brésil; Pedra Furada; Géofacts

ABSTRACT

The first colonization of the Americas has always been a hotly debated issue. One of the current discussions is the presence of assemblages (and thus human occupation) in the Americas dating from or before the Late Glacial Maximum (LGM), i.e. before ca. 20.000 years ago. Many archaeologists are skeptical about the presence of humans in the Americas before the LGM, considering that the claim is not yet sustained by hard evidence. Indeed, there are relevant concerns about the published pre-LGM assemblages. The Boqueirão da Pedra Furada rock-shelter (Brazil) is one of the most famous and published pre-LGM sites from the Americas. However, the site has so far been considered very ambiguous because all alleged artifacts are simple cobble tools made on the same raw material cobbles as those naturally falling from the cliff's wall hanging above the site.

Nonetheless, for É. Boëda and co-workers, who have been working at various sites of the region for the last decade, researchers that are still skeptical about the anthropic origin of the assemblages have a psychological barrier and no scientific arguments. Were all skeptics completely blinded by their preconceptions that they could not see the obvious and unambiguous evidence coming out of these South American LGM/pre-LGM sites? In order to find out, I dove into the publications of the Piauí sites. Why the Piauí sites? Because for the last 40 years there has been extensive research and publications on Boqueirão da Pedra Furada and related sites, thus offering the possibility of a detailed analysis. According to É. Boëda, most critics never took the time to go back to the published data. So to take up the challenge and refine my own judgment, I launched a large-scale comparative analysis of the published data on the Piauí site (close to 60 publications, including peer-reviewed articles, book chapters, unpublished master theses and a PhD thesis) concerning the Piauí sites, from the first article announcing the discovery of Boqueirão da Pedra Furada published in Nature in 1986 to the most recent research articles of the É. Boëda team in 2021. These publications include original research from the N. Guidon and F. Parenti excavations, from É. Boëda's excavations, original work by other researchers, original ethological studies on tool-use by capuchin monkeys, as well as points of view from outside archaeologists arguing either for or against the anthropic nature of these sites.

In the following sections, I will present some of the main concerns archaeologists have with Boqueirão da Pedra Furada and other related sites (Vale da Pedra Furada, Sítio do Meio, Toca da Pena, Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca da Tira Peia, etc). Indeed, the problems do not only lie in the geological context of the sites, but also with the raw materials, the selection protocol of artifacts (i.e., how archaeologists determine alleged artifacts within the large quantity of natural cobbles in the sediment), the taphonomical analyses of natural cobbles, the use-wear analysis and the anthropic nature of the structures and hearths. In the introduction of their very first article, É. Boëda and his colleagues state that “this very passionate debate is actually little suited for scientific argument” and “it would thus be futile to present arguments” and that we simply have “to trust” in their capabilities. But the fact is

that there are many questions about Pedra Furada and the Piauí sites that have yet to be addressed.

The outcome of my analysis is straightforward: the anthropic nature of the LGM/pre-LGM levels of Pedra Furada and the other Piauí sites has not been demonstrated based on the data presently available in the scientific literature. Throughout this article, my goal is to show that far from skepticism based on ideological grounds with no scientific basis, many and major scientific issues remain with the Piauí sites. The present article focuses on deconstructing the methodological caveats concerning the alleged pre-LGM artifacts and structures/hearths from Boqueirão da Pedra Furada and other related sites from the Piauí region. The final outcome of this analysis, based on the analysis of the numerous published data, is that it is difficult to support a human presence in this region during or before the Last Glacial Maximum. However, the published data seem to convincingly establish a human presence at these sites starting with the Serra Talhada phases (Pleistocene/Holocene transition). Is it because the chronology is then acceptable and fits our colonization model? No, the reason lies in the available and published archaeological data: (1) to date, no taphonomical study has been published to exclude the presence of geofacts in the assemblages from the older Pedra Furada phases; (2) ethological data show how Capuchin monkeys have been using and making simple stone tools for at least a few millennia; (3) during the Serra Talhada phases (Pleistocene/Holocene transition), we see the appearance of unambiguous tools, exogenous raw materials, pit hearths, rock art, human remains and human coprolites; (4) Current paleogenetic data show a peopling of the Americas (excluding Beringia) starting around 20,000 years ago.

Keywords

Peopling of the Americas; Late Glacial Maximum; Brazil; Pedra Furada; Geofacts

INTRODUCTION

La question du premier peuplement préhistorique du continent américain a toujours fait l'objet de vifs débats : qui étaient les premiers occupants ? d'où venaient-ils ? par où sont-ils passés ? comment se sont-ils déplacés ? de quels outils disposaient-ils ? Mais c'est avant tout la question de l'ancienneté de cette occupation humaine qui a été prédominante dans l'archéologie du premier peuplement américain. Il y a plus d'un quart de siècle, c'est d'ailleurs dans les colonnes du Bulletin de la Société préhistorique française, que P. Plumet

dressait un état des lieux de la question du premier peuplement de l'Amérique et, ce faisant, montrait déjà des grandes tendances restées quasi inchangées depuis : « deux tendances s'affrontent régulièrement en préhistoire de l'Amérique : les partisans d'une chronologie courte, rejetant toute date antérieure à 12 ou 15000 BP et ceux d'une chronologie longue s'appuyant sur les dates, de plus en plus nombreuses, couvrant la période 12-15000 à 30-40000 BP et au-delà » (Plumet, 1994 ; 228). Depuis, le modèle « Clovis-First », stipulant que la Culture Clovis (ca 13 000 cal. BP) était la première manifestation humaine sur le continent, a été largement abandonné suite à la découverte de sites plus anciens (Waters et Stafford, 2007), nommés « Pré-Clovis » (c.-à-d. « antérieur à Clovis » et non pas « ancêtres de Clovis »). Depuis les années 2000, l'hypothèse d'une migration par cabotage le long des côtes entre 15 000 et 20 000 cal. BP fait l'objet d'un consensus grandissant parmi les chercheurs, comme détaillé dans la récente synthèse de T. J. Braje *et al.* (2019).

Ainsi, dans les deux cas (que ce soit le modèle « Clovis First » ou le modèle de la route côtière), le consensus général demeure la chronologie courte, qui a vieilli de quelques millénaires ces dernières décennies. Pourtant, derrière cette apparente équivalence se cache un paradigme majeur : alors que l'ancienne chronologie courte (modèle « Clovis First ») se basait simplement sur le fait que la très vaste majorité des sites anciens étaient des sites Clovis, la nouvelle chronologie courte (migration côtière) est une prise en compte globale de plusieurs facteurs indirects. En effet, en l'absence des sites les plus anciens le long des côtes et en l'absence d'embarcations archéologiques, ce modèle fait consensus car il se base sur une prise en compte des données archéologiques, paléoenvironnementales et paléogénétiques du double continent. Ce modèle permet d'expliquer une colonisation rapide de l'Amérique le long des côtes pacifiques jusqu'au site de Monte Verde au Chili (ca 14 500 cal BP), en partant du principe qu'en suivant un même écosystème l'adaptation aux nouveaux milieux était facilitée, ce que certains ont appelé la théorie de la « kelp highway » (l'autoroute de varech) (Braje Dillehay Erlandson Klein *et al.*, 2017 ; Braje *et al.*, 2019). Une migration le long de la côte permet également de justifier la présence de sites plus anciens que 13 000 cal. BP, alors que l'accès par voie terrestre (par l'Alaska) est bloqué au nord du continent par d'énormes masses glaciaires ; un couloir interglaciaire va bien s'ouvrir, mais uniquement à partir de ca 13 000 cal BP (Heintzman *et al.*, 2016), c'est-à-dire bien trop tard pour expliquer la présence des sites datant de 15 000 à 20 000 ans aux États-Unis et en Amérique du Sud. Finalement, avec l'avènement de la paléogénétique au cours de ces deux dernières décennies, une nouvelle source d'information s'est constituée et de nouvelles hypothèses ont pu être formulées. La théorie de l'isolement béringien (« Beringian Standstill hypothesis ») propose notamment l'existence, sur la base d'analyses génomiques et paléo-génomiques, d'un épisode d'isolement des populations qui aurait précédé leur migration vers l'Amérique. Cet isolement aurait eu lieu en Béringie¹ ou en Asie du Nord-Est pendant environ 8000 à 15 000 ans. Une dispersion rapide sur tout le continent américain aurait eu lieu par la suite, il y a environ 15 000 ans, de l'Amérique du Nord à l'Amérique du Sud (Tamm *et al.*, 2007 ; Raghavan *et al.*, 2015). Les données génétiques et génomiques évoluent rapidement, mais la plupart des études semblent s'accorder pour situer l'ancienneté maximale du peuplement des Amériques aux alentours de 15 000 à 20 000 ans, hors Béringie (Tamm *et al.*, 2007 ; Mulligan *et al.*, 2008 ; Skoglund *et Reich*, 2016 ; Raghavan *et al.*, 2015 ; Moreno-Mayar *et al.*, 2018).

¹ Continent allant de la Sibérie orientale jusqu'au Yukon canadien lorsqu'un pont terrestre unissait la Sibérie à l'Alaska lors de l'époque glaciaire.

UNE PRÉSENCE HUMAINE PENDANT (OU AVANT) LE DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE ?

De nombreux chercheurs restent donc sceptiques quant à la présence d'occupations humaines dans les Amériques pendant ou avant le Dernier Maximum Glaciaire (DMG), considérant qu'une telle affirmation n'est pas encore étayée par des preuves tangibles. Mais la possibilité d'une présence humaine remontant au DMG voire antérieurement demeure d'actualité, comme l'illustre la publication régulière d'indices anthropiques anciens documentés de l'extrême nord à l'extrême sud du continent (fig. 1) :

- Dans l'est de la Béringie, un seul site est actuellement daté du DMG : Bluefish Caves dans le Yukon canadien, dont l'occupation humaine daterait de plus de 20 000 cal. BP. En l'absence de mobilier lithique clairement associé (les restes de faune et le mobilier lithique ayant été découverts dans des sédiments fortement perturbés), cette assertion se base sur de possibles traces de découpe sur de la faune (Bourgeon et al., 2017). Mais sur 36 000 ossements de faune analysés, seulement 15 auraient des traces anthropiques, dont 6 ont été respectivement datés à ca. 9000, 12 500, 15 500, 18 500, 21 000, 22 500 et 24 000 cal. BP. Par ailleurs, le caractère anthropique de ces traces est contesté par une partie des chercheurs, en particulier par certains archéozoologues (Krasinski et Blong, 2020). En outre, il subsiste un hiatus d'environ 10 000 ans entre ce possible jalon contemporain du DMG et Swan Point en Alaska qui correspond au premier site le plus ancien (ca. 14 000 cal BP) faisant aujourd'hui l'objet d'un réel consensus (Holmes, 2011 ; Gómez Coutouly et Holmes, 2018).
- Toujours en Alaska, une étude récente montre d'éventuels biomarqueurs humains préservés dans les sédiments lacustres de la région des Brooks Range (Lake E5) datant d'environ 32 000 cal. BP (Vachula et al., 2019 ; Vachula, 2020). Toutefois, ces indices ne sont associés à aucun site archéologique et cette nouvelle technique d'analyse se base sur une modélisation de paramètres relativement mal connus (i.e. régime alimentaire et physiologie des intestins humains et animaux, estimation du pourcentage des différentes espèces animales vivant à l'époque, etc.).
- En Amérique du Nord, le site de Cerutti Mastodon, fouillé au début des années 1990, a livré des ossements de mastodons fracturés (ca 130 000 cal. BP) associés à de présumés percuteurs en pierre (Holen et al., 2017). Malgré une forte couverture médiatique, plusieurs problèmes subsistent (Braje Dillehay Erlandson Fitzpatrick et al., 2017 ; Haynes, 2017 ; Ferrell, 2019) : (1) aucun outil taillé n'est associé à ces ossements ; (2) le caractère anthropique des « percuteurs » n'a pas été démontré ; (3) le contexte de découverte (travaux d'aménagement autoroutier) a entraîné de fortes suspicions concernant la fracturation des ossements, qui pourrait être le résultat de perturbations post-dépositionnelles consécutives à ces travaux d'aménagements (passages de bulldozers, etc.).
- En Amérique centrale, un site récemment publié, la grotte de Chiquihuite au Mexique (Ardelean et al., 2020), a été daté d'environ 30 000 ans. À ce jour, sur la base de la centaine de pièces lithiques illustrées, nombreuses sont celles qui semblent compatibles avec des géofacts². Étant donné la mauvaise qualité de la roche (qui rend

² Des 'pièces géométriques' (triangulaires ou carrés) qui semblent être de simples galets lisses non retouchés, des 'nucléus' sans enlèvements clairs, de nombreux éclats avec des surfaces inférieures apparemment plates et lisses, des 'pièces bifaciales' à l'aspect roulé sans négatifs visibles, des 'pointes' avec des surfaces à priori sans négatifs et avec des rebords « tranchants » épais et plats, etc.

difficile la lecture technologique) ou encore le contexte de dépôt à haute énergie en milieu karstique (favorable à la production de géofacts), une présentation plus détaillée de l'assemblage et de la nature anthropique des outils présumés doit être publiée avant de pouvoir être acceptée. En l'état, nous considérons que la présence de véritables outils n'est pas démontrée.

- Arroyo Vizcaíno (Uruguay), *ca* 34 000 cal. BP, est un assemblage faunique avec de possibles traces de découpes et un seul éclat qui aurait été utilisé (Fariña, 2015). Comme pour Bluefish Caves, certains archéozoologues remettent en question le caractère anthropique des marques (Suárez et al., 2014 ; Borrero, 2016).
- L'abri sous-roche de Boqueirão da Pedra Furada (Brésil) est l'un des sites pré-DMG les plus connus et publiés des Amériques. Néanmoins, le site a jusqu'à présent été considéré comme très ambigu car l'ensemble des outils présumés correspondent à de simples galets taillés fabriqués à partir des mêmes galets que ceux tombant naturellement du mur de la falaise au pied de laquelle se trouve le site.
- Le niveau III de l'abri de Santa Elina (Brésil) est daté de *ca* 27 000 cal. BP (Vilhena Vialou, 2011 ; Vialou et al., 2017 ; Vilhena Vialou et Vialou, 2019), mais plusieurs interrogations persistent, tant sur les assemblages que sur les dates : (1) le mobilier lithique est mal documenté (quelques dessins de mauvaise qualité associés à des clichés noir et blanc d'une seule face par pièce), ce qui limite toute évaluation critique par d'autres chercheurs ; (2) les 7 « éclats » publiés semblent pour la plupart compatibles avec les géofacts illustrés dans la plupart des publications sur la fracturation naturelle (cf. infra) ; (3) des ostéodermes³ perforés semblent effectivement avoir été modifiés, mais on peut regretter l'absence de démonstration tracéologique ou même de photos de détail des perforations ; (4) les différentes datations obtenues sur le site doivent être considérées avec prudence, qu'il s'agisse du microcharbon et des bois situés en dehors de structures de combustion clairement anthropiques ou bien des ostéodermes datés directement. Il reste tout à fait envisageable que les humains aient utilisé des ostéodermes fossiles (Borrero, 2016), une pratique connue dans d'autres contextes, comme à Swan Point (Alaska) où du ramassage d'ivoire fossile a livré une datation plus ancienne que l'occupation réelle (Lanoë et Holmes, 2016) ou bien encore dans divers assemblages du Paléolithique français (Goutas et Lacarrière, 2018 ; Lacarriere et al., 2018).
- Plusieurs sites sont répertoriés à Monte Verde au Chili. Sur le site de Monte Verde I, des datations de plus de 30 000 ans sont associées à une dizaine de possibles éléments lithiques anthropiques (galets utilisés, éclats, etc.) et à des foyers supposés (Dillehay et Collins, 1988). T. D. Dillehay lui-même, responsable de la fouille et de la publication de ces sites, considère aujourd'hui que les données acquises à Monte Verde I sont trop incertaines et ténues pour confirmer le caractère anthropique de ces indices et qu'il est donc impossible de soutenir une présence humaine à Monte Verde il y a *ca* 30 000 ans (Dillehay et al., 2015, 2021).

Quelle que soit la chronologie de ces sites, le problème porte ici sur le caractère anthropique des assemblages, des traces ou des structures décrites. De fait, pour certains de ces gisements, la chronologie est en accord avec les modèles de peuplement en vigueur. C'est par exemple le cas de Bluefish Caves dans le Yukon canadien qui, avec une occupation supposée vers 20 000 cal. BP en Béringie, pourrait parfaitement s'inscrire dans le cadre de la théorie de l'isolement béringien. Cela peut également être le cas pour certains des sites datant entre 20 000 et 30 000

³ Il s'agit dans ce cas d'ostéodermes (des écailles osseuses sous la peau) du paresseux géant (*Glossotherium*).

ans. Les modèles actuels proposent une présence plus récente de quelques millénaires, il n'y a donc pas de changement fondamental de paradigme.

Au-delà de 50 000 ans, ne reste aujourd'hui que Boqueirão da Pedra Furada et Cerutti Mastodon. Rappelons également que les datations anciennes de Cerutti Mastodon, situées autour de 130 000 ans, impliquent une conquête du continent américain par *Homo erectus*. Les preuves actuelles d'une occupation du continent américain par *Homo erectus* reposent donc actuellement sur les seuls percuteurs supposés de Cerutti Mastodon. À la fin du XX^{ème} siècle, d'autres chercheurs ont également proposé l'existence d'une occupation très ancienne en Amérique. Par exemple, dans les années 1960-1970, L. S. B. Leakey a proposé que les outils supposés du site de Calico (Californie) – aujourd'hui reconnus comme des géofacts (Haynes, 1973) – marquaient une occupation humaine du continent américain il y a près de 200 000 ans (Leakey et al., 1968). En 1987, H. de Lumley proposait également, à partir de données lacunaires et sans réelle preuve, une occupation du site brésilien de Toca da Esperança par *Homo erectus* il y a environ 300 000 ans (De Lumley et al., 1987) ; cette proposition sera très rapidement et fort justement discutée et contredite, tant sur la fiabilité des dates que sur l'outillage anthropique lui-même (Lavallée, 1989). Ces sites sont depuis longtemps tombés en désuétude, car la démonstration du caractère anthropique n'a pas été faite.

UN DÉBAT IDÉOLOGIQUE ?

En 2008, une équipe dirigée par É. Boëda, de l'Université Paris Nanterre, a commencé à travailler dans le Parc national de la Serra da Capivara afin de fournir de nouvelles informations sur le célèbre site de Boqueirão da Pedra Furada, ainsi que sur d'autres sites voisins ayant livré des dates contemporaines du Dernier Maximum Glaciaire. Étant donné que le projet visait à renouveler les données sur un site controversé (Bednarik, 1989 ; Fagan, 1990 ; Lynch, 1990 ; Meltzer et al., 1994), on aurait pu s'attendre à un débat ouvert, pédagogique et transparent, ainsi qu'à une présentation claire des données. En lieu et place, nous assistons au dénigrement scientifique de tout chercheur non convaincu par les éléments publiés. Pour É. Boëda et ses collègues, si les archéologues sont sceptiques quant à une occupation humaine pendant ou avant le Dernier Maximum Glaciaire dans les Amériques et qu'ils doutent de l'origine anthropique de ces assemblages, c'est tout simplement parce qu'ils représentent la « doxa » (Boëda, 2014 ; 1392) et sont aveuglés par une « rigidité dogmatique » (Boëda et al., 2016 ; 287). Selon eux, leurs détracteurs ne fournissent « aucune donnée scientifique » (E. Boëda et al., 2014 ; 21) puisque l'origine naturelle des outils « a été décrétée, et non démontrée » (E. Boëda et al., 2014 ; 21). Mieux, « la récusation du caractère anthropique des artefacts pléistocènes est due à l'infranchissable paradigme » (Boëda, 2014 ; 1409) ; en agissant de la sorte, ces archéologues suspicieux devraient de fait « nier la technologie dans son ensemble pour toutes les périodes » (Boëda et al., 2013 ; 447). En d'autres termes, ces chercheurs seraient sceptiques pour des raisons idéologiques, et non pour des raisons scientifiques.

Pourtant, dès l'introduction de leur tout premier article consacré à ces sites controversés, ils déclarent : « this very passionate debate is actually little suited for scientific argument [and] it would thus be futile to present arguments » (Boëda et al., 2013 ; 446). Ceci s'explique probablement par le fait qu'É. Boëda et ses multiples co-auteurs considèrent qu'il n'y a pas

lieu de faire des démonstrations scientifiques, puisque ce sont eux les spécialistes et qu'il faudrait simplement se fier à leurs capacités :

« The training of a technologist, as intensive as the training of any specialist, requires five years or more of university studies to learn the arcane science of fracturing hard rocks, i.e., experimentation. After such a long training, technologists are able to identify the difference between a *geofact* and an *artifact*, just as a paleoanthropologist is able to distinguish between Sapiens and Neandertal skulls or a paleontologist between domestic and wild species. I would say, to each its own specialty! We have to trust in the capabilities of specialists in their respective fields » (Boëda et al., 2013 ; 446).

L'ensemble des chercheurs sceptiques d'un peuplement ancien sont-ils complètement aveuglés par des idées préconçues au point de ne pas reconnaître les preuves évidentes et univoques livrées par les sites sud-américains datant du Dernier Maximum Glaciaire ? Pour É. Boëda, « les critiques (...) ne font que reprendre le fond des précédentes sans jamais revenir aux données *princeps* (...). La critique se nourrit de la critique ! » (Boëda, 2014 ; 1387). Afin de discuter de la réalité de cet aveuglement et de dépasser un niveau de critique qui pourrait être perçu comme redondant, le présent article vise justement à revenir sur les données *princeps* et en proposer une lecture critique. Nous avons choisi, dans cette perspective, de nous concentrer sur les sites de la région de Piauí qui, au cours des quarante dernières années, ont fait l'objet de nombreuses recherches et publication, notamment sur Boqueirão da Pedra Furada et d'autres sites voisins. Cette riche documentation offre ainsi la possibilité d'une analyse comparative détaillée des données publiées en français, anglais et portugais (près de soixante publications, dont des articles dans des revues, des chapitres d'ouvrage et des thèses de master et doctorat), et ce depuis le premier article annonçant la découverte de Boqueirão da Pedra Furada dans *Nature* (Guidon et Delibrias, 1986), jusqu'aux dernières recherches de l'équipe d'É. Boëda en 2021. Les publications mobilisées ici incluent des recherches originales menées dans le cadre des fouilles de N. Guidon et F. Parenti, des fouilles d'É. Boëda, des travaux originaux d'autres chercheurs sur la Préhistoire de la région du Piauí, des études éthologiques sur l'outillage des singes capucins, des travaux portant sur la fracturation naturelle, ainsi que des points de vue argumentés d'archéologues extérieurs concernant la nature anthropique de ces sites. Il s'agit ici d'une analyse critique basée uniquement sur les données publiées, puisque nous n'avons pas visité les sites ni étudié le mobilier.

Dans les sections suivantes, seront tour à tour abordées les principales questions posées par Boqueirão da Pedra Furada et d'autres sites anciens documentés dans la région. Après avoir effectué quelques rappels et mises en garde autour du rôle possible des productions animales et naturelles dans la constitution des assemblages lithiques régionaux, puis suite à une présentation générale du contexte du site phare de Boqueirão da Pedra Furada, nous aborderons tour à tour les divers aspects du registre « archéologique » et/ou des approches méthodologiques qui fondent l'interprétation chrono-culturelle de ces sites et qui peuvent poser question : le protocole de sélection des outils (c.-à-d. comment les archéologues définissent l'existence d'un outillage anthropique au sein d'ensembles contenant des galets naturels), les analyses taphonomiques des galets naturels, les études tracéologiques, l'occurrence des matières premières et l'identification des structures et des foyers. Nous finirons avec une brève présentation d'autres sites du Piauí (Vale da Pedra Furada, Sítio do Meio, Toca da Pena, Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca da Tira Peia, etc.).

MALIN COMME UN SINGE ? LES DONNÉES ÉTHOLOGIQUES

Il est attesté depuis quelques décennies que certains singes utilisent divers types d'outils (bâtons, branches, galets, etc.), comme l'ont notamment souligné certains travaux sur les chimpanzés (Whiten et al., 1999). Récemment, plusieurs études éthologiques ont permis de mieux comprendre le comportement des singes dans la région du Piauí au Brésil, études qui ont documenté l'utilisation d'outils en pierre chez les singes capucins (*Sapajus libidinosus*) (Proffitt et al., 2016 ; Arroyo et al., 2021).

Sur le site même de Boqueirão da Pedra Furada, F. Parenti décrit l'interaction directe avec des bandes de singes « qui, du haut du toit de l'abri, s'amuse à projeter des galets sur les fouilleurs » (Parenti, 2001 ; 43). On peut se demander si 50 000 ans de singes manipulant et jetant des galets dans ou à proximité de ces sites peuvent expliquer la présence de certains « outils » (une poignée de galets par siècle équivaldrait à des milliers de galets à l'intérieur de l'abri de nos jours). Même s'il est encore difficile de savoir si les capucins étaient déjà présents dans la région au Pléistocène (Parenti et al., 2018), la découverte d'une dent confirme la présence du genre *Cebus* (incluant les capucins *Sapajus*) au Plio-Pléistocène en Amérique du Sud (Ruiz-Ramoni et al., 2017). Une autre étude récente a permis de donner une profondeur chronologique à l'utilisation d'outils en pierre par les singes capucins au Brésil, puisque ces derniers manipuleraient des pierres depuis au moins 3000 ans (Falótico et al., 2019).

Une des raisons pour lesquelles plusieurs travaux éthologiques se sont focalisés sur ces capucins, réside dans le fait que parmi l'ensemble des comportements simiesques connus, les capucins du Brésil utilisent des pierres (notamment les galets en quartz/quartzite) pour réaliser un nombre inégalé d'activités, notamment pour percuter, pour broyer et pour creuser (Proffitt et al., 2016 ; Arroyo et al., 2021). Parmi ces activités, ils utilisent les galets de quartz/quartzite pour de la percussion dite pierre-contre-pierre (« stone-on-stone ») afin de les fracturer et d'en lécher les surfaces ainsi mises au jour, probablement afin d'ingérer le silicium (Proffitt et al., 2016). Cette étude a collecté 111 galets ayant été utilisés par des capucins : près d'un quart de l'échantillon montrait des traces de fractures qui d'un point de vue typologique pouvait s'apparenter entre autres à des percuteurs, à des choppers, à des galets fracturés en split, à des nucléus ainsi qu'à des éclats à bords tranchants (Proffitt et al., 2016). Pour ces chercheurs, la production d'outils au sens large n'est plus l'apanage de l'espèce humaine : « the production of archaeologically identifiable flakes and cores, as currently defined, is no longer unique to the human lineage » (Proffitt et al., 2016 ; 3).

Par conséquent, certains chercheurs, dont F. Parenti, ont depuis suggéré que certains des outils supposés sur galets de la région de Piauí auraient pu être fabriqués et/ou utilisés par des singes plutôt que par des humains (Fiedel, 2017 ; Parenti et al., 2018). C'est en effet une piste à explorer, d'autant que certains galets utilisés (et involontairement fracturés) par des singes actuels de la région de Piauí (fig. 2) présentent de fortes similarités avec une partie des outils présumés découverts dans cette même région. Dans certains cas, les galets fracturés par les singes capucins affichent jusqu'à sept enlèvements d'éclats, mimant de véritables nucléus (fig. 2c).

Si É. Boëda (2013), en rappelant que les singes ne recherchent pas les propriétés tranchantes d'un bord mais plutôt la masse de la pierre, récuse la possibilité que les galets taillés de Pedra Furada puissent être le résultat de l'activité des capucins, cet argument semble manquer sa

cible dans la mesure où personne ne défend l'idée selon laquelle les singes capucins *produisent intentionnellement des éclats et fabriquent des outils pour leur tranchant*. Le problème réside en réalité dans le fait qu'il est aujourd'hui démontré que les capucins peuvent *involontairement créer des produits ressemblant à des éclats et des nucléus lors de l'utilisation des galets en tant que percuteurs*.

Dans tous les cas, avant même de se demander si ce sont des singes ou des humains (*Homo sapiens* ou *Homo erectus*) qui ont contribué à la modification, intentionnelle ou non, de ces galets, il est tout d'abord nécessaire d'établir qu'ils ne sont pas le fruit de phénomènes naturels.

LA QUESTION DES GÉOFACTS EN PRÉHISTOIRE

C'est justement dans le cadre de la préhistoire américaine et de la remise en question du site de Calico en Californie que V. Haynes (1973) invente le terme de *geofact*⁴. De fait, depuis le débat sur les éolithes à la fin du XIX^{ème} et au début du XX^{ème} siècle (Boule, 1905 ; Ellen, 2011 ; Muthana et Ellen, 2020), la différenciation entre fracturation naturelle et anthropique reste d'actualité et, décennie après décennie, de nouvelles études montrent l'impact de certains facteurs naturels et la nécessité d'études taphonomiques détaillées pour écarter de manière certaine tout facteur naturel comme « producteur » d'éclats et d'outils (Pei, 1936 ; Barnes, 1939 ; Duvall et Venner, 1979 ; Peacock, 1991 ; Raynal et Magoga, 2000 ; Gillespie et al., 2004 ; Thiébaud, 2007 ; Lubinski et al., 2014 ; Wiśniewski et al., 2014 ; Hosfield et Chambers, 2016 ; Borrazzo, 2011, 2020). Ces études et expérimentations ont montré la diversité des facteurs naturels pouvant générer des géofacts, comme par exemple les glissements de terrain, la tectonique, les chutes naturelles, les changements de température, les contextes fluviaux, les contextes glaciaires, la solifluxion et les piétinements. Certaines de ces études s'accordent également sur la nécessité de croiser de nombreux critères, de préférence quantifiables et non-subjectifs, sur les pièces étudiées (concernant le talon, le cortex, le bulbe, les lancettes, le nombre d'éclats, les arrêtes, la patine, etc.) et de les comparer aux exemplaires naturels présents autour du site et susceptibles d'avoir contaminé l'assemblage archéologique supposé (comparaison faite généralement par analyse statistique).

Parmi les données les plus intéressantes à mobiliser dans le cadre de notre étude, on peut mentionner les expérimentations de K. Borrazzo (2020) sur les chutes de pierres et le piétinement, ainsi que celles de R. T. Hosfield et J. C. Chambers en contexte fluviale (Hosfield et Chambers, 2016). La première expérience montre qu'en faisant tomber des blocs de cherts à différentes hauteurs ou en les piétinant, la fragmentation des pierres produit de nombreux restes s'apparentant morphologiquement à des nucléus, des grattoirs, des racloirs, des encoches, des denticulés voire même des pointes retouchées (Borrazzo, 2020). La publication montre plusieurs clichés documentant les types de retouches naturelles obtenues lors de cette expérience. La deuxième expérience (Hosfield et Chambers, 2016), consistant à observer l'impact d'un transport fluviale sur les bords d'éclats naturels, montre la « production » de retouches relativement régulières après quelques dizaines de mètres seulement (fig. 3). Au vu des résultats obtenus lors de ces expérimentations, plusieurs auteurs rappellent l'importance de mener à bien une étude taphonomique pour évaluer le possible apport de géofacts au sein des niveaux archéologiques. Certains ont également établi une liste de critères qui devrait déclencher une évaluation taphonomique approfondie pour exclure la présence de géofacts (Raynal et Magoga, 2000) : existe-t-il à proximité du site une production

⁴ Pièce transformée par un phénomène naturel mais qui a l'apparence d'un outil taillé (par opposition à un *artefact*).

de géofacts ? Ces géofacts ont-ils pu s'introduire naturellement sur le site ? Existe-il une organisation planimétrique préférentielle des vestiges ? Existe-t-il un mélange d'objets naturels et d'outils supposés ?

Les discussions suivantes montrent à quel point ces critères peuvent s'appliquer non seulement au site de Boqueirão da Pedra Furada mais aussi à d'autres sites de la région du Piauí, ce qui devrait justifier la mise en place d'une analyse taphonomique afin d'exclure définitivement l'apport de géofacts.

BOQUEIRÃO DA PEDRA FURADA : L'ABRI, LES GALETS ET LES CHUTES

L'abri-sous-roche de Boqueirão da Pedra Furada, ainsi que les autres sites discutés ici, se situent dans l'état du Piauí au nord-est du Brésil, plus précisément dans le Parc national de la Serra da Capivara, c'est-à-dire dans un secteur de relief gréseux réputé pour ses paysages (fig. 4). Le parc a été déclaré Patrimoine culturel de l'humanité en raison, notamment, de ses nombreuses peintures pariétales. Boqueirão da Pedra Furada a été découvert en 1973 et les premières missions archéologiques se sont alors uniquement concentrées sur l'étude des peintures préhistoriques. Des fouilles ultérieures ont eu lieu entre 1978 et 1988, d'abord sous la direction de N. Guidon, puis sous la direction de F. Parenti pendant les deux dernières années de la campagne (1987-1988). Dans l'ensemble, le site a été fouillé sur 700 m² (Guidon et Arnaud, 1991). Le contexte et l'historique de la découverte et des fouilles ont été détaillés dans diverses publications auxquelles nous renvoyons le lecteur (Guidon et Delibrias, 1986 ; Guidon et Arnaud, 1991 ; Guidon et al., 1994, 1996 ; Guidon, 1989 ; Parenti, 2001).

Deux grands ensembles d'unités archéologiques sont reconnues dans le nord-est du Brésil : les unités inférieures sont caractérisées par les trois phases de Pedra Furada (PF1 à PF3, datées du Pléistocène, *ca* 50 000 à 12 500 cal. BP), Les unités supérieures sont composées des phases Serra Talhada (transition Pléistocène tardif / Holocène, à partir de *ca* 12 500 cal. BP) et de la phase Agreste (Holocène, *ca* 6000 cal. BP). La présente discussion se focalise sur les phases anciennes (pléistocènes) de Pedra Furada, les seules à être aujourd'hui contestées par la communauté scientifique.

Au départ, les fouilles à Boqueirão da Pedra Furada avaient pour seul objectif de contextualiser et dater les peintures préhistoriques. L'exploration d'ensembles sédimentaires attribués au Pléistocène ont alors permis la découverte d'outils supposément taillés par des humains. Si lors de la première publication (Guidon et Delibrias, 1986), un âge de *ca* 32 000 cal. BP a été proposé pour certains niveaux, de nouvelles dates de niveaux plus anciens ont été assez rapidement obtenues, d'abord *ca* 38 000 ans (Guidon, 1989), puis autour de 47 000 ans (Parenti et al., 1990). Ces dates ont créé à l'époque une controverse majeure étant donné leur ancienneté, mais aussi en raison de la nature de l'outillage, simples galets taillés à partir des galets de quartz et de quartzite récoltés localement. Ainsi, plusieurs chercheurs ont manifesté leurs doutes (Bednarik, 1989 ; Fagan, 1990 ; Lynch, 1990), tandis que d'autres défendaient le caractère anthropique et l'ancienneté des dates (Bahn et al., 1991). Dans une étude sur l'historiographie médiatique de la découverte de Pedra Furada, M. Carandell Baruzzi (2016) rappelle comment la communauté scientifique avait également décrié non seulement la façon dont N. Guidon exploitait l'engouement pour les peintures rupestres de Pedra Furada afin de légitimer l'idée d'une présence humaine ancienne sur le site, mais aussi comment elle a utilisé les médias et journaux généralistes pour faire entendre ses théories

avant même de présenter ses données dans des lieux de débats scientifiques plus traditionnels, comme les colloques ou revues scientifiques. Lors d'une conférence tenue en 1993, plusieurs chercheurs ont visité le site de Boqueirão da Pedra Furada ; s'ensuit un article de D. J. Meltzer, J. M. Adovasio et T. D. Dillehay (1994) remettant fortement en cause l'occupation anthropique de l'abri pendant le Pléistocène. Leurs arguments se fondaient entre autres sur (1) l'aspect simple des outils ; (2) l'absence de matières premières exogènes ; (3) l'absence de foyers bien définis ; (4) la présence de chutes de galets de quartz/quartzite à proximité ; (5) l'hypothèse d'incendies naturels pour expliquer la présence de charbons. Depuis cet article, la chronologie des occupations n'a plus jamais été le problème. La seule question qui demeure est celle du caractère anthropique de l'outillage et des structures/foyers associés (Meltzer et al., 1994 ; Prous, 1997 ; Borrero, 2016).

L'abri-sous-roche de Boqueirão da Pedra Furada se trouve au pied d'une falaise faite de grès, de quartz et de quartzite, dont les produits de démantèlement constituent la majeure partie du remplissage du site (fig. 5a). Ce sont les mêmes matières qui composent aussi bien l'outillage que les structures documentés dans les niveaux pléistocènes. Le sommet des falaises se trouve à environ 100 m au-dessus du sol de la fouille (Meltzer et al., 1994) et la ligne d'égouttement est distante d'environ 19 m du mur intérieur (Parenti et al., 2018). De plus, il existe trois chutes naturelles le long de la falaise, à proximité du site, actives depuis au moins 60 000 ans (Guidon et al., 1996). Deux d'entre elles sont localisées aux deux extrémités de l'abri (fig. 5b). Ces chutes alimentent de manière régulière des cônes de plusieurs mètres de large composés de galets de quartz/quartzite naturels provenant de la couche de conglomérat de la partie sommitale de la falaise, parfois transportés par de violents torrents d'eau (Guidon et Arnaud, 1991). Ces cônes sont situés de chaque côté de l'emprise de la fouille (fig. 5b-c) et certains des galets roulent jusqu'à l'intérieur de l'abri. La chute C est située côté est, la chute B côté ouest et la chute A est quant à elle plus éloignée (fig. 5 et 10). L'archéologue australien R. G. Bednarik ayant visité le site à la fin des années 1980 (Bednarik, 1989) propose une représentation schématique – la seule publiée à notre connaissance – de l'emplacement de ces énormes dépôts de galets adjacents à l'abri, certains plongeant vers la zone de fouille (fig. 5c). D'après F. Parenti (2001), les chutes B et C étaient actives pendant le Pléistocène, contribuant ainsi à l'apport de galets et jouant donc un rôle dans la formation du remplissage sédimentaire de l'abri-sous-roche. Pour les équipes ayant fouillé le site, les galets fracturés situés à l'intérieur de l'abri ont été déposés intentionnellement et ne sont pas le fruit de chutes naturelles, l'abri étant protégé par un surplomb (sous lequel se trouvent uniquement des sédiments liés à la partie gréseuse de la falaise). Ainsi, aucun galet ne pouvait tomber directement à l'intérieur de l'abri (Guidon et al., 1996), leur accumulation se limitant aux espaces situés au-delà de la ligne d'égouttement (Guidon et Arnaud, 1991). Toutefois, F. Parenti indique que « les effets de cette cascade [chute C] à l'intérieur de l'abri se limitaient au roulement et au rebond de quelques galets dans le sable issu de la paroi gréseuse » (Parenti, 2001 ; 91), confirmant ainsi que des galets des chutes pouvaient effectivement se retrouver à l'intérieur de l'abri. Metzer *et al.* (1994) ont par ailleurs indiqué que la taille et la nature asymétrique des talus formés par les chutes, qui plongent vers l'abri, permettaient à certains galets de rouler vers l'intérieur. De plus, d'après l'observation des coupes stratigraphiques, ces auteurs notaient que les outils présumés avaient été sélectionnés parmi un nombre incalculable de fragments de galets (Meltzer et al., 1994 ; 705). D'après eux, et bien que les fouilleurs nient cette possibilité, certains galets ont ainsi pu être transportés par des courants d'eau provenant des chutes. Il faut bien avouer qu'à l'observation des diverses photos publiées de Boqueirão da Pedra Furada, mais aussi d'autres sites à proximité tels que Vale da Pedra Furada, les sédiments semblent parfois contenir d'innombrables galets et/ou blocs naturels (Guidon et al., 1996 ; Parenti, 2001 ; Boëda et al., 2013 ; Eric Boëda et al., 2014).

GALETS NATURELS VS. CULTURELS : UN PROTOCOLE DE SÉLECTION PEU CLAIR

Tous les outils des phases anciennes de Pedra Furada considérées comme anthropiques sont dans les mêmes matières premières que celles se détachant de la falaise et formant les cônes d'éboulis. Les rares pièces en calcédoine découvertes dans les niveaux pléistocènes de Boqueirão da Pedra Furada sont considérées comme intrusives, issues des niveaux holocènes au-dessus (galeries de termites) (Parenti, 2001). L'une des questions récurrentes depuis la publication de D. J. Meltzer *et al.* (1994) concerne le protocole de sélection des pièces composant l'assemblage dit anthropique. Dit simplement : combien de galets naturels présents dans le sédiment sont rejetés par les archéologues pour chaque galet présumé taillé et donc conservé ? Les implications sont importantes, car en l'absence de sélection, ces pièces sont effectivement susceptibles de correspondre à de véritables outils ; au contraire, plus la sélection opérée par les fouilleurs est drastique, plus la probabilité qu'il s'agisse de géofacts est élevée. Étant donné que tous les galets 'anthropiques' découverts à Boqueirão da Pedra Furada se situent au sein de sédiments contenant des galets naturels, on comprendra que cette information est fondamentale pour pouvoir discuter de leur caractère anthropique. Pour Boqueirão da Pedra Furada, nous avons peu d'informations concernant le protocole de sélection, mais nous savons qu'une sélection importante a été opérée sur le terrain, puis en laboratoire :

« J'ai choisi de ne retenir dans mes analyses que les pièces plus probablement travaillées par l'homme (ce qui ne veut pas toujours dire sûrement travaillées par l'homme). (...) Le trait prioritaire pour l'inclusion dans le corpus des pièces analysées a donc été le nombre de contre-bulbes. J'ai écarté toute pièce ayant un seul contre-bulbe et ne satisfaisant pas aux autres paramètres indiquant la taille ou une utilisation » (Parenti, 2001 ; 148, 150).

F. Parenti (2001 ; 155) indique également que les collections issues des anciennes fouilles du gisement on fait l'objet de plusieurs « dégrossissages ». Nous savons que dans sa sélection finale, F. Parenti a considéré 595 pièces issues des ensembles pléistocènes comme assurément anthropiques et que des milliers d'autres pierres présentant des caractères ambigus pourraient être soit naturelles, soit anthropiques (Bahn, 1993 ; 114). Mais nous ne savons pas combien de pièces ont été considérées comme naturelles puis rejetés : des milliers ? des dizaines de milliers ? des centaines de milliers ? Des années plus tard, F. Parenti a reconnu certaines lacunes lors des opérations de fouilles, notamment concernant le manque d'informations précises sur les différents critères retenus pour écarter le « bruit de fond », c'est-à-dire les galets naturellement présents dans le sédiment des couches archéologiques (Parenti *et al.*, 1996 ; 416).

L'équipe d'É. Boëda a quant à elle adopté une autre approche : à Vale da Pedra Furada, ils ont conservé l'ensemble des pièces lithiques, considérées comme taillées ou non, et, parmi elles, 294 pièces ont été interprétées comme des outils (Eric Boëda *et al.*, 2014). Mais nulle part n'est indiqué combien de pièces naturelles ont finalement été écartées (1000 ? 10 000 ?). Récemment, la publication d'un cliché très instructif d'une pièce « exceptionnelle » dans son contexte de découverte montre qu'elle était isolée au milieu de dizaines ou de centaines de

galets de dimensions variées à priori naturels (Boëda et al., 2021 ; 4). La proportion entre les pièces reconnues comme anthropiques et celles dont l'origine est jugée naturelle peut toutefois s'avérer très faible parmi les sites du Piauí, à l'exemple du site voisin de Sítio do Meio pour lequel une quantification plus détaillée est disponible. Le Sítio do Meio a d'abord été fouillé par N. Guidon de 1978 jusqu'en 1993 (Guidon et Pessis, 1993), par P. Pinheiro de Melo en 2000 (Pinheiro de Melo, 2007 ; Aimola et al., 2014) puis, finalement, par É. Boëda en 2012 (Boëda et al., 2016). Les informations les plus précises proviennent des fouilles les plus anciennes. Le secteur 2, le plus largement exploité (272 m²), a livré 10 636 pièces parmi lesquelles 96 proviennent du Pléistocène, 2522 de l'Holocène, 3851 ont été considérées comme des géofacts et 4167 ne disposent pas de position stratigraphique précise (Aimola et al., 2014). On ne sait pas combien de galets naturels provenaient des couches du Pléistocène, mais il semblerait bien que les 96 outils supposés ont été sélectionnés parmi des milliers de pièces lithiques naturelles. De surcroît, les 10 636 objets décomptés ne correspondent certainement qu'à un minimum absolu, la réalité se situant probablement bien au-delà : en effet, lors des campagnes de 1978 et 1980 (1/3 de la zone totale), seuls les vestiges considérés comme des outils ont été récupérés, contrairement aux années suivantes où tous les restes lithiques ont été collectés (Aimola et al., 2014).

Sítio do Meio a récemment fait l'objet d'une nouvelle campagne par l'équipe d'É. Boëda, qui a ouvert un sondage de 4 m². Au sein de ces 4 m², plus de 1500 pièces ont été retrouvées, parmi lesquelles un peu moins d'une centaine ont été déterminées comme outils (Boëda et al., 2016). Sur les 38 outils dessinés (Boëda et al., 2013, 2016), sans aucun doute les plus explicites, beaucoup sont très simples (juste quelques enlèvements), sans aucune explication claire de leur désignation en tant que pièces anthropiques (fig. 6), surtout si on garde à l'esprit que, compte tenu de la structure micro- ou macrocristalline des galets de quartz, un seul impact peut créer plusieurs enlèvements contigus (Eric Boëda et al., 2014). Par conséquent, *sur 1500 galets naturels, seule une quarantaine de pièces (2,5%) sont dessinées, au caractère anthropique peu explicite d'après des dessins à échelle réduite.*

Ceci soulève un des plus importants problèmes de ces sites : est-ce que certains des galets naturels peuvent ressembler à des objets modifiés par des humains ? Il y a dans la thèse de F. Parenti des pièces qui semblent bien être taillées, mais le problème est que de nombreux exemples montrent de multiples cônes incipients indiquant vraisemblablement qu'ils ont été impactés à plusieurs reprises par d'autres galets tombant des chutes ou de la paroi. F. Parenti illustre notamment le cas d'une pièce ayant reçu entre 20 et 30 impacts (fig. 7). Cette omniprésence des cônes incipients incita d'ailleurs F. Parenti à préciser que malgré les « coups portés, auparavant, par la chute d'autres galets (...), la présence d'un débitage parfaitement bifacial et localisé démontre l'origine anthropique de la pièce » (Parenti, 2001 ; 67). Et ce n'est nullement une exception, car d'autres pièces figurées dans la publication présentent des cônes incipients témoignant d'impacts précédents ; ce type de stigmatisme est également visible sur certaines photographies du matériel de Boqueirão da Pedra Furada (E. Boëda et al., 2014 ; 42) ainsi que sur plusieurs clichés des pièces découvertes à Vale da Pedra Furada (Boëda et al., 2021). L'observation de ces clichés semblerait même montrer la présence de cônes incipients sur les surfaces taillées (Boëda et al., 2021 ; S5d, S8a). Bien évidemment, des galets avec des impacts antérieurs ont pu être utilisés comme support d'outils ou les outils supposés ont pu recevoir des coups suite à leur abandon (chutes de blocs et de galets naturels). Mais se pose inévitablement la question de la fracturation naturelle de ces pièces ayant reçu tant de chocs, avant ou après leur fabrication supposée.

En somme, pour confirmer ou réfuter l'hypothèse qu'il puisse s'agir de géofacts, il est nécessaire de mener à bien une analyse taphonomique des galets naturels, comme l'avait déjà clairement indiqué F. Parenti : « la méthode à suivre pour confirmer la présence humaine dans le site (...) était la distinction des parts respectives attribuables aux agents naturels et anthropiques dans la formation du dépôt. (...) La reconnaissance des actions naturelles dans la fracturation des galets était prioritaire » (Parenti 2001, 59).

LES ANALYSES TAPHONOMIQUES : LE BIAIS NON RÉSOLU DES GÉOFACTS

L'analyse taphonomique de F. Parenti (2001)

Étant donné que D. J. Meltzer *et al.* (1994) avaient soulevé la question des possibles géofacts, il est rapidement apparu nécessaire d'aborder cette question à travers une étude taphonomique. Dans son travail, F. Parenti cite une expérience faite par Deniel et Hurcombe (1995) qui tentèrent sans succès de produire de tels géofacts en lançant des galets. Toutefois, leur expérience semble très incomplète et fortement biaisée : les auteurs ont lancé 100 galets une seule fois, d'une hauteur de 12 à 15 m, tandis qu'à Pedra Furada des dizaines de milliers de galets ont chuté d'une hauteur pouvant atteindre jusqu'à 100 m de hauteur, voire plus. La non-validité de l'expérience est claire : les auteurs n'ont réussi à fragmenter aucun galet, alors que sous les chutes de Pedra Furada, les galets et les éclats naturellement cassés sont courants, comme cela est décrit par les chercheurs ayant fouillé ou visité le site (Meltzer *et al.*, 1994 ; Parenti, 2001).

F. Parenti (2001) a de son côté réalisé deux analyses taphonomiques à partir de 1131 galets et éclats fracturés naturellement⁵. Il a comparé l'échantillon naturel aux 595 outils identifiés dans les couches pléistocènes du site. Bien qu'il soit difficile de combiner les deux étant donné que ces ensembles ne sont pas décrits avec les mêmes critères, le croisement des données reportées au sein des tableaux publiés par Parenti (2001), permet de dégager les principaux résultats de son analyse :

- Le nombre de négatifs d'éclats au sein de l'échantillon taphonomique n'est jamais supérieur à 3 et dépasse rarement 2, alors que dans l'assemblage archéologique il existe des galets portant 5 négatifs et plus, y compris des exemplaires présentant « un nombre élevé de contre-bulbes » ;
- La présence de pseudo-retouches a rarement été observée sur la chute A (2,4%), alors qu'elle était beaucoup plus présente dans les outils supposés du Pléistocène (49%) ;
- L'angle de chasse était presque toujours supérieur à 90° dans les éclats issus des chutes (90%), alors que ce cas de figure était assez rare sur les éclats issus de la fouille (17%) (Tableau 1).

On pourrait effectivement considérer que ces résultats, également détaillés dans un article plus récent (Parenti *et al.*, 2018), apportent la preuve selon laquelle les chutes naturelles n'imitent

⁵ Lors de la première analyse, l'auteur a choisi 1005 pièces naturelles des chutes B et C. Cependant, cette sélection comprenait 416 galets entiers. Cela va de soi, lors d'une analyse sur la fracturation naturelle des galets, il est inutile de prendre en compte des galets entiers. Par conséquent, la première analyse contenait de fait 589 galets ou éclats cassés à des fins de comparaison. La seconde analyse taphonomique a été réalisée afin d'ajouter de nouveaux paramètres d'analyse. Cette fois, ont été analysés 542 galets et éclats cassés de la chute A (444 galets entiers de l'étude ont à nouveau été exclus du décompte).

pas l'outillage découvert au sein de la zone fouillée. Rappelons toutefois que d'autres expérimentations ont permis de démontrer comment des chutes naturelles de galets peuvent produire de nombreux types de pseudo-artefacts (nucléus, grattoirs, racloirs, encoches, denticulés, etc.) (Borrazzo, 2020) mais aussi que les études éthologiques montrent que les singes peuvent accidentellement produire des « nucléus » présentant jusqu'à sept négatifs d'éclats (fig. 2c). Mais les travaux de Parenti présentent par-dessus tout un biais important. En effet, le protocole de sélection (notamment des éclats) mis en place lors de la fouille du site est – de notre point de vue – un bon exemple de la façon dont l'équipe de fouille a pu créer involontairement et artificiellement un assemblage à l'aspect anthropique. F. Parenti explique à juste titre que des travaux expérimentaux réalisés antérieurement par d'autres chercheurs ont montré comment l'angle des éclats peut être utilisé comme un critère important pour identifier des outils anthropiques : « [Barnes] a fait de cet angle le critère principal pour la reconnaissance des industries taillées par l'homme » (Parenti, 2001 ; 136). Ensuite, ces informations sont utilisées pour établir la norme de sélection des éclats lors de la fouille de Pedra Furada ou ultérieurement en laboratoire : « Pour les éclats, le tri a été fait en premier lieu sur l'angle de chasse » (Parenti, 2001 ; 150). Une fois cette sélection effectuée, elle est comparée aux chutes naturelles, et la différence d'angle qui en ressort entre les éclats issus de la fouille et ceux des chutes naturelles est considérée comme la preuve qu'ils ont été intentionnellement taillés : « Cette donnée confirme la différence entre les éclats des niveaux archéologiques et l'échantillon de pseudo-éclats » (Parenti, 2001 ; 167).

De notre point de vue, ce raisonnement est biaisé. L'échantillon naturel se compose de pièces récoltées de manière aléatoire alors que l'échantillon archéologique est basé sur des années de sélection minutieuse (toute pièce ne répondant pas à la norme établie ayant été rejetée), et nous avons déjà vu que le protocole de sélection peut être assez drastique. Autrement dit, *en sélectionnant soigneusement pendant des années de fouille des pièces présentant des caractéristiques a priori attendues pour des objets produits par l'Homme parmi des milliers d'autres pièces considérées comme naturelles, on peut involontairement aboutir à un assemblage cohérent*. D'autres chercheurs (Duvall et Venner, 1979) ont déjà mis en garde contre ce type de biais, qui fausse la comparaison entre le mobilier supposé anthropique et l'échantillon naturel. De plus, l'échantillon issu de la chute naturelle (28 éclats) est bien trop faible pour être représentatif.

Pour qu'une comparaison entre les outils supposés issus de la fouille et les galets naturels provenant des chutes soit pertinente, il faudrait comparer statistiquement plusieurs critères entre des échantillons comparables. Ainsi, pour équilibrer des années de sélection minutieuse des « meilleurs galets » sous l'abri, il faudrait également faire une sélection minutieuse de quelques centaines de galets naturels imitant au mieux des outils parmi des dizaines de milliers de galets naturels. Ou alors procéder de manière inverse : s'en tenir à une sélection aléatoire de pièces rencontrées lors de la fouille (éléments naturels inclus) et les comparer à une sélection aléatoire provenant des chutes. Ce n'est qu'à ce prix que nous pourrions réellement évaluer la différence (ou la similarité) entre les géofacts produits par les chutes et les outils supposés issus des niveaux pléistocènes concernés.

L'analyse taphonomique d'É. Boëda *et al.* (2014)

En 2014, l'équipe d'É. Boëda fournit une nouvelle analyse taphonomique :

« Taphonomic analysis was carried out first on material from Boqueirão da Pedra Furada. We were then able to compare these results with the material from Vale da Pedra Furada. [...] Through this comparison a series of 294 objects could be identified by the presence of technical traits that showed them to be different from those that taphonomic analysis had demonstrated to be of natural origin » (Eric Boëda et al., 2014 ; 934).

Par comparaison avec le protocole de F. Parenti qui se basait principalement sur le nombre de négatifs d'éclats avec un bulbe, le protocole mis en place par É. Boëda et co-auteurs se base sur :

- La prise en compte du nombre d'impacts (et non du nombre de négatifs) ;
- Le classement des outils selon des « catégories d'impact » (perpendiculaire, parallèle, sécant, etc.) ;
- L'évaluation de « la qualité des surfaces d'impact » (favorable ou non favorable) ;
- L'examen de l'état de surface des différents négatifs (patinée ou non-patinée).

Bien que la mise en place d'un protocole plus détaillé devrait être une bonne nouvelle, le problème ici ne réside pas dans ce qui est montré, mais dans ce qui ne l'est pas. D'abord, ces critères ont été appliqués à un échantillon d'environ 914 pièces naturellement fracturées, autrement dit à un échantillon plus réduit que celui mis en jeu par F. Parenti. Ensuite, et malgré le nombre insuffisant de l'échantillon taphonomique, un problème majeur apparaît d'emblée : *le protocole n'est pas appliqué ou comparé à l'échantillon archéologique !* En effet, les données n'étant pas détaillées au sein de la publication, il est impossible pour le lecteur de connaître la différence entre les données de l'échantillon taphonomique et celles de l'outillage de la fouille (valeurs absolues et pourcentages par nombre d'impacts, catégories d'impacts, etc.).

En lieu et place de cette démonstration, les auteurs présentent une succession de généralités sur la façon dont cela devrait être « pour les sites archéologiques » ou « dans un contexte archéologique », en indiquant par exemple « qu'il est difficile d'imaginer qu'un tailleur utiliserait une surface de débitage de manière aléatoire ». La question, bien évidemment, n'est pas de savoir *ce que l'on devrait retrouver dans un contexte archéologique*, mais *ce que l'on retrouve réellement sur les sites de Piauí !* Ces informations ne sont malheureusement fournies nulle part dans les multiples publications de l'équipe d'É. Boëda et de ses co-auteurs (Boëda, 2014 ; Boëda et al., 2013 ; Eric Boëda et al., 2014 ; E. Boëda et al., 2014 ; Boëda et al., 2016, 2021 ; Clemente-Conte et al., 2017 ; Griggo et al., 2018 ; Lahaye et al., 2013, 2015, 2019).

Outre le manque de données, ce nouveau protocole présente d'autres limites :

- Il se base sur des critères subjectifs, comme la « qualité des surfaces d'impact » (à l'inverse de ce que préconisent les études cherchant à différencier fracturation naturelle et anthropique, comme indiqué en introduction) ;
- Il empêche toute comparaison avec les données publiées de Boqueirão da Pedra Furada (de loin l'assemblage de la région le mieux publié), puisque les critères sont complètement différents ;
- Aucune documentation graphique de géofacts n'est proposée afin de les comparer directement aux spécimens archéologiques.

Malgré les critiques formulées sur l'analyse taphonomique de F. Parenti, notamment concernant la faiblesse de son échantillon, reconnaissons que les résultats de son protocole ont le mérite d'être publiés et qu'ils peuvent, à ce titre, être utilisés à des fins comparatives si nécessaire. Si É. Boëda et ses collègues semblent bien reconnaître la pertinence de la question taphonomique, ils n'en détaillent néanmoins pas les résultats, et ce malgré le rôle central de ces questions depuis plusieurs décennies.

LES ÉTUDES FONCTIONNELLES : L'ABSENCE DE DONNÉES PUBLIÉES

Même si les auteurs disent ne pas utiliser la tracéologie pour démontrer l'origine humaine des pièces (Boëda et al., 2013 ; 447), la lecture de l'ensemble de leurs articles livre une autre impression. Le message est simple : s'il y a usure, cela signifie qu'il a usage, donc qu'il s'agit d'outils fabriqués par des humains. Sans être soi-même tracéologue, on peut aisément identifier certaines déficiences méthodologiques, par ailleurs couplées à l'absence des données primaires publiées, empêchant ainsi tout spécialiste de la tracéologie de mener une évaluation critique a posteriori. Si la plupart des articles mentionnent très brièvement la présence de traces d'utilisation, seuls deux publications se concentrent plus spécifiquement sur les analyses fonctionnelles : Boëda *et al.* (2014) et Clemente-Conte *et al.* (2017).

Le premier d'entre eux propose pour la première fois une brève description de l'analyse fonctionnelle accompagnée de deux clichés illustrant des traces d'usure documentées sur une pièce issue de la couche C3 (ca 14 500 à 17 000 cal. BP) ainsi qu'une pièce de la couche C7 (ca 20 000 à 24 000 cal. BP) du site de Vale da Pedra Furada. Toutefois, le détail de l'approche méthodologique adoptée et du matériel optique utilisé n'est pas fourni, ceci ne pouvant être imputé ni à l'espace disponible (la courte description se trouve dans les documents supplémentaires disponibles en ligne), ni même à la préparation d'un article plus détaillé axé sur la tracéologie (sept ans se sont écoulés depuis cette publication). La courte section consacrée à l'analyse fonctionnelle nous informe que la méthodologie se base notamment sur de l'expérimentation (Eric Boëda et al., 2014 ; 12), mais sans fournir de détail supplémentaire (quel type d'expérimentations ? Avec quelles matières premières ? En travaillant quels matériaux ? Pour quels résultats obtenus ?). Ce travail n'intègre pas non plus de considérations sur les spécificités des quartz/quartzites disponibles dans la région, ni même aucun commentaire sur l'ensemble des facteurs taphonomiques susceptibles de créer artificiellement divers types d'usure, et, le cas échéant, sur les moyens mis en place pour éviter les confusions avec les traces d'utilisation anthropique. Par exemple, des galets naturellement fracturés issus des chutes et des ensembles pléistocènes ont-ils été analysés pour vérifier s'ils possédaient des usures taphonomiques similaires ? Si cela a été fait, on ne peut que regretter l'absence de données publiées.

Le second article (Clemente-Conte et al., 2017) témoigne non seulement des mêmes défauts, mais développe un raisonnement a priori circulaire. Le caractère anthropique ces objets analysés étant considéré comme acquis par les auteurs, l'objectif de l'article était de déterminer si des altérations macroscopiques observées sur certaines pièces (retouche, etc.) pouvaient être attribuées à de l'emmanchement, et si l'usure de cet emmanchement était visible au microscope. Le raisonnement circulaire se déroule en 4 étapes (Clemente-Conte et al., 2017 ; 207- 208) :

- Tout d’abord, des observations à l’œil nu suggèrent que certaines pièces ont pu être emmanchées (présence de retouches, d’encoches, etc.) ;
- Si tel est le cas, il subsiste potentiellement des traces d’usure microscopiques notamment au niveau des retouches et encoches observées ;
- Une courte expérience (non détaillée) est réalisée afin d’établir un référentiel de comparaison, mais les traces générées lors de l’expérimentation ne correspondent pas aux traces décrites sur le matériel archéologique ;
- Finalement, bien que l’expérience n’en ait pas apporté la preuve, les auteurs concluent que ces pièces ont probablement été emmanchées sans pour autant en avoir conservé les traces : « such traces were not observed on all the [archaeological] artefacts susceptible to having been hafted, and therefore this type of microwear is not always generated ».

En définitive, les analyses tracéologiques aujourd’hui disponibles pour les assemblages anciens issus des sites de Piauí sont rares et incluent des descriptions trop succinctes des usures, des contextes et des expérimentations dont le cadre méthodologique apparaît dans certains cas peu convaincant. Espérons que les futures publications se focaliseront sur la documentation et l’explicitation des agents taphonomiques susceptibles d’expliquer une part des modifications observées sur ces galets. Comme décrit dans le présent article, nous savons que les galets se sont d’abord accumulés pendant des dizaines de millénaires, que ces mêmes galets ont ensuite alimenté, par leur chute, des cônes d’éboulis, percutant coup après coup d’autres galets, peuvent avoir été transportés violemment par des chutes d’eau puis rouler le long de petits cours d’eau et peuvent avoir été chauffés dans le sol lors des feux de brousse. De plus, ces galets peuvent avoir été exposés à l’air libre pendant de longues périodes de temps en raison d’une très faible sédimentation – de l’ordre de 0,1 mm par an (Parenti et al., 1990) – et ceci dans un abri très venteux occupé par divers types d’animaux, parmi lesquels certains singes qui, nous l’avons vu, ont pu contribué à utiliser ou jeter du haut de la falaise certains galets. Ainsi, la question, comme dans toutes les études tracéologiques, n’est pas de savoir *quelle action peut produire cette trace d’usure*, mais *quelle action peut produire cette trace d’usure qu’aucun autre facteur naturel documenté dans la zone d’étude ne puisse reproduire*. L’importance de cet aspect taphonomique a été soulignée dans un article récent sur la tracéologie des outils utilisés par les singes capucins de la région de Piauí : « merely identifying the characteristics of various percussive activities on a range of stone tools cannot be solely used to interrogate the (...) archaeological record. Future work must develop robust methods of understanding the effect that millennia scale post depositional factors have on ephemeral and fragmented hominins percussive assemblages » (Arroyo et al., 2021 ; 13).

UNE QUESTION D’ÉCONOMIE DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

Les assemblages anciens (phases Pedra Furada) de Boqueirão da Pedra Furada (et maintenant d’autres sites de Piauí) sont constitués de galets de quartz ou quartzite, identiques aux galets qui tombent naturellement des falaises. Dans de rares cas, d’autres matières premières sont présentes, mais toujours des matières premières s’érodant naturellement de la falaise. Or, à partir de la transition Pléistocène/Holocène (phase Serra Talhada) et à l’Holocène (phase Agreste), diverses matières premières apparaissent dans la plupart des sites (voire dans l’ensemble des sites). Parmi ces matières premières, les plus courantes sont la calcédoine et le silex (Parenti, 2001), parfois disponibles localement. Néanmoins, si certaines sources de silex

sont disponibles à seulement quelques kilomètres de Boqueirão da Pedra Furada, É. Boëda *et al.* (2014) expliquent l'absence d'exploitation de ces roches au cours du Pléistocène par leur supposée mauvaise qualité et notent la rareté de leur exploitation pendant l'Holocène. Pourtant, ces roches sont de qualité suffisante pour avoir été utilisées lors des phases de Serra Talhada dans le cadre de plusieurs types de productions et sont tout de même présentes de manière quasi systématique sur l'ensemble des sites les plus récents. De fait, certains chercheurs pointent l'importance de ces matières premières dans les niveaux plus récents. Pour A. Lourdeau (2010 ; 31), même « si les galets de quartz et de quartzite continuent d'être exploités, des blocs de silex et de calcédoine sont utilisés en nombre pour le débitage de supports d'outils ». F. Parenti (2015) explique également que dans les niveaux holocènes de Boqueirão da Pedra Furada, il peut y avoir des quantités relativement importantes d'agate et de chert et que l'absence d'exploitation de matières premières autres que le quartz/quartzite dans les couches anciennes est l'un des véritables problèmes non résolus de la région, un sentiment partagé par d'autres chercheurs qui considèrent qu'il s'agit là de l'un des aspects les plus « intrigants » de la préhistoire de la région (Aimola *et al.*, 2014 ; 13). Notons également qu'à l'Holocène, même les percuteurs en pierre peuvent être dans des matériaux exogènes (Parenti, 2001), et ce sur des sites où les galets de quartz et de quartzite abondent.

On peut donc considérer l'absence complète de matières premières autre que le quartz/quartzite pendant toutes les phases anciennes du Pléistocène comme une anomalie alors même qu'il existe des sources de silex disponibles localement. De fait, É. Boëda et ses collègues éludent la question de l'absence récurrente d'une diversité des approvisionnements lors des phases anciennes en invoquant des questions épistémologiques : « the Piauí industries have the originality of being produced on quartz! But is this truly a sufficient reason to delete them from the potential record of past humans? Without going into a detailed analysis, we simply cite the fact that in many areas of the world, (...) quartz was always a material of human exploration and use » (Boëda *et al.*, 2016 ; 288).

Le problème, cela va de soi, n'a jamais été de savoir *si les humains pouvaient utiliser (ou avaient utilisé) le quartz, mais pourquoi les humains n'ont-ils jamais utilisé le silex et la calcédoine disponibles localement au cours des dizaines de millénaires d'occupation de ces différents sites.* En d'autres termes, cela a toujours été une question d'économie de la matière première, au sens de C. Perlès (1980), et non pas de capacités humaines. Ajoutons que la présence de matières premières exogènes est souvent présentée comme l'un des multiples critères servant à exclure le caractère naturel d'un assemblage (Peacock, 1991). À ce jour, en près de quarante ans de recherche, et après des centaines de mètres carrés fouillés sur plusieurs sites ayant livré des dizaines de structures supposées et des centaines d'outils préhistoriques, pas une seule esquille en matière première exogène n'a été découverte. Bien évidemment, l'absence de diversité de matières premières sur un site ne démontre pas à elle seule le caractère naturel des assemblages, une exploitation très locale étant toujours possible. Mais la récurrence de cet aspect sur l'ensemble des sites, couplée aux autres indices présentés ici, la rend suspecte.

FOYERS ET STRUCTURES EN PIERRE : LES LIMITES DE L'INTERPRÉTATION ?

La présence de multiples structures en pierre et foyers structurés a été un argument majeur pour valider le caractère anthropique des occupations anciennes de Boqueirão da Pedra

Furada. F. Parenti a documenté des dizaines de structures et foyers supposés dans sa thèse (nous n'avons pour la plupart que des dessins). Quarante-huit d'entre elles concernent les phases anciennes de Pedra Furada (fig. 8 et 9). À l'instar de l'outillage lithique, les structures et les foyers supposés sont exclusivement constitués de galets de quartz/quartzite et de blocs de grès détachés de la falaise. En soi, que des groupes humains utilisent les matériaux locaux pour agencer des foyers ou structures en pierre est tout à fait logique. Mais le problème réside, une fois de plus, dans le protocole de sélection qui va déterminer quelles structures en pierre sont anthropiques, dans un sédiment rempli naturellement de dalles de grès et de galets de quartz/quartzite. F. Parenti a utilisé une règle arbitraire et systématique : « était une structure toute concentration (ensemble d'au moins trois éléments contigus) de blocs ou de galet. La contiguïté est définie par une distance entre les éléments inférieure à leur plus grande dimension » (Parenti, 2001 ; 115). Il a également indiqué que sa « classification se borne aux seules structures évidentes, dans les termes d'A. Leroi-Gourhan » (Parenti, 2001 ; 112). Mais dans l'article de Leroi-Gourhan mentionnant les « structures évidentes », ce dernier explique qu'il entend par 'structure' « l'assemblage de témoins liés entre eux de manière significative » (Leroi-Gourhan, 1976 ; 656). Le caractère anthropique d'une « structure évidente » ne devrait donc pas faire l'objet de débat, alors que sur les plans publiés (Parenti, 2001) rares sont les structures qui répondent à ce critère. Parmi les arguments qui tendent à suggérer que les structures et les foyers ne correspondraient en réalité qu'à des galets et blocs tombés naturellement, divers éléments peuvent être mobilisés :

- **GALETS « CHAUFFÉS ».** La présence de galets chauffés jusqu'à 250°C d'après des mesures de thermoluminescence (TL) a été utilisée comme preuve d'une intervention humaine (Parenti et al., 1990), les auteurs niant la possibilité de feux naturels. De fait, la présence de galets chauffés est dûment notée pour chaque structure et sert à confirmer la présence de foyers. Toutefois, une étude ultérieure confirme que les données TL ne fournissent aucune preuve que la chauffe est liée à l'activité humaine, car des températures supérieures à 500°C peuvent être atteintes dans le sol lors d'incendies naturels (Valladas et al., 2003). Par ailleurs, une étude plus récente sur la chauffe des galets de Boqueirão da Pedra Furada a permis de préciser les températures de chauffe (Asfora et al., 2014), mais sans pour autant fournir de nouvelle preuve d'une chauffe anthropique de ces galets.
- **FOYERS ET CHARBON.** Dès les premières publications traitant de Boqueirão da Pedra Furada, l'un des principaux arguments en faveur d'une occupation anthropique de l'abri était la présence de nombreux foyers « bien structurés » contenant de grandes quantités de charbon et de cendre (Guidon et Delibrias, 1986 ; 769). La concentration de ces charbons au centre du foyer rendait ainsi l'hypothèse des incendies naturels comme tout à fait « impossible » (Guidon et Arnaud, 1991 ; 171, 176). Un retour sur les plans publiés montre qu'il est difficile de décrire ces foyers comme étant « bien structurés ». De nombreux plans de foyers montrent quelques dalles ou galets à l'agencement anthropique incertain. La disposition semble aléatoire et/ou composée, au final, d'un nombre très limité de pierres (fig. 8). Mais surtout, la description selon laquelle de grandes quantités de charbon de bois sont concentrées au centre des foyers, argument fort en faveur de leur caractère anthropique selon les auteurs, est assez trompeuse. La thèse de F. Parenti (2001) fournit des descriptions détaillées pour chaque foyer : sur 49 foyers supposés, 21 n'ont pas livré de charbon, 18 ont bien livré du charbon mais les descriptions associées sont problématiques (problème d'association entre charbons et structures, présence que de microfragments de

charbons, etc)⁶ et seulement 11 sont mentionnés comme ayant livré du charbon et sans mention problématique. Oui, 11 « foyers » peut paraître beaucoup, mais vu que 38 des 49 foyers semblent problématiques, on peut être raisonnablement sceptique sur les 11 restants, d'autant plus qu'ils ne semblent pas être particulièrement structurés, à l'instar des foyers n° 20 et 65 (fig. 8). Bien sûr, l'aspect peu structuré de ces foyers ne permet pas à lui seul d'exclure leur caractère anthropique. Mais ce qui est certain, c'est que la présentation générale des foyers découverts sur le site comme étant « structurés » et riches en charbon concentrés en leur centre est, à minima, discutable.

- « AGENCEMENTS » DE BLOCS DE GRÈS. Tout comme les structures composées de galets, la plupart des agencements de blocs de grès semblent assez problématiques (fig. 9). Sur la base des plans publiés (Parenti, 2001), de nombreux blocs de grès décrits comme les éléments d'un agencement anthropique pourraient être des « structures en puzzle », terme désignant des dalles tombées naturellement et brisées sur place sans déplacement subséquent (Agsous et al., 2006). Ces fracturations ne peuvent s'expliquer par l'effet du feu puisque dans la plupart des cas, ce sont les dalles non chauffées. Par exemple, la structure n° 98 (fig. 9) est considérée comme un dallage en pierre, alors que le plan montre vraisemblablement des dalles fragmentées sur place au moment de la chute. Si ces agencements sont réellement anthropiques (ce qui est bien évidemment une possibilité), la démonstration doit encore en être faite.

L'impression générale qui se dégage est la suivante : des sédiments contenant des blocs naturels (de grès, quartz et quartzite) tombés naturellement de la falaise ont été fouillés et analysés en surinterprétant la logique de leur agencement. Deux structures nous semblent être de bons exemples de telles surinterprétations. La structure n° 67 a d'abord été considérée comme un atelier de taille (mais il n'y avait quasiment pas de pièces taillées associées), puis considérée comme « un auvent », c'est-à-dire une « fondation d'une structure plus souple, surélevée, végétale », puisque l'axe des blocs de grès au sol était dans la même direction que « les rafales de vent les plus fréquentes » (Parenti, 2001 ; 68). Le foyer 65 (fig. 8), ayant fait l'objet d'une publication dédiée « en raison de sa grande valeur comme preuve de l'intentionnalité de la chauffe », a livré un seul fragment de charbon de bois et une dizaine de galets chauffés. Néanmoins, le fragment de charbon étant situé à l'extérieur du foyer, tout comme tous les galets chauffés (Parenti, 2001 ; 124- 125), cette structure a donc été interprétée comme un foyer ayant été intentionnellement vidé et nettoyé.

Dans sa thèse, F. Parenti se base en partie sur la classification des structures de combustion de C. Perlès (1976). De cet article, on retiendra ici son introduction (Perlès, 1976 ; 679) : « Outre les difficultés propres au sujet [la préhistoire du feu], il faut incriminer un manque de rigueur et d'uniformité dans l'étude des témoins de combustion (...), sans parler des 'foyers' qui ne contiennent pas de cendre ni de charbons... ». De fait, comme F. Parenti l'explique dans sa thèse (2001 ; 81, 114), aucune analyse anthracologique ni micromorphologique n'a été faite pour confirmer le caractère anthropique des structures et des foyers de Boqueirão da Pedra Furada. Dans un article de 2015 – où il emploie l'expression de 'structures de combustion supposées' pour décrire les foyers du site – ces analyses n'avaient toujours pas été réalisées. Il

⁶ C'est-à-dire les foyers n° 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 41, 42, 46, 49, 52, 53 et 60 de l'ouvrage de Parenti (2001), incluant plusieurs descriptions problématiques : des charbons « assez rares » ; des foyers ne contenant « que des brindilles de charbon » ou de « rares menus charbons » ; des foyers étant juste une « tache irrégulière de charbon » sans structure en pierre ; des charbons découverts « au-dessus de la structure » ; des contextes où l'auteur n'a « pas la certitude que la structure et l'amas de charbon soient associés » ; des foyers ayant livré du charbon à l'intérieur et à l'extérieur (donc pas uniquement concentrés au centre des foyers) ; etc.

avertit même que seule une analyse anthracologique, micromorphologique et géophysique permettra de résoudre la question cruciale du caractère anthropique ou naturel des charbons présents sur le site (Parenti, 2015 ; 51).

Il est, de fait, intéressant de constater que certains des foyers les plus clairs (c.-à-d. les foyers en cuvette) n'apparaissent dans la région que vers l'Holocène, lors de la phase Serra Talhada (Parenti, 2001). Les foyers en cuvette peuvent être considérés comme les plus évidents, puisqu'ils résultent d'un geste anthropique volontaire clair (le creusement) parfois couplé à un aménagement de blocs et associé à une abondance de faune, d'éléments lithiques et de charbon (Parenti, 2001 ; 50- 51). Cela ne veut pas dire que toutes les supposées structures de la période Holocène sont anthropiques, car certaines d'entre elles semblent être aussi contestables que celles que nous venons de décrire. Mais la plupart des foyers de la période de Serra Talhada possédaient du charbon, par opposition à ceux des périodes anciennes (Parenti, 2001 ; 117).

LES AUTRES SITES DE PIAUÍ : UN CHÂTEAU DE CARTES ?

Suite à la découverte de l'abri-sous-roche de Boqueirão da Pedra Furada, le défi a été de trouver d'autres sites similaires afin de confirmer l'ancienneté de la présence humaine dans la région. Outre Boqueirão da Pedra Furada, le principal autre site connu est Sítio do Meio, localisé dans le même type de contexte (un abri-sous-roche au pied des mêmes falaises de grès et de quartz/quartzite). Bien que les abris-sous-roche soient les sites les plus courants dans la région, d'autres types d'installation existent, notamment des sites de plein air et des sites karstiques (grottes, etc.) (Parenti, 2001). F. Parenti mentionne au moins 91 sites de plein air, dont 76 avec une occupation non-datée de chasseurs-cueilleurs (Parenti, 2001 ; 34). Dans la région de Sao Raimundo Nonato (fig. 10), au moins 21 abris et grottes ont été découverts (Parenti, 2001 ; 35), dont trois ont fait l'objet de fouilles d'ampleur : Toca da Janela da Barra do Antonião, Toca da Cima dos Pilão et Toca do Gordo do Garrincho. Aucune de ces occupations ne présente d'assemblages au-delà de la transition Pléistocène/Holocène (Faure et al., 1999 ; Guerin et al., 1999 ; Parenti, 2001, 1996). Certains sites (en particulier des grottes) ont livré des restes humains, mais aucun n'a fourni la preuve d'une présence humaine ancienne datant du DMG ou antérieure au DMG.

En effet, les restes humains de Toca da Janela da Barra do Antonião sont datés de la transition Pléistocène/Holocène, *ca* 12 000 cal. BP (Parenti, 2001 ; Parenti et al., 2002).

Les datations ^{14}C AMS des différents restes humains de Garrincho (Peyre et al., 1998, 2009 ; Santos et al., 2003) oscillent autour de 14 000 cal. BP. La datation (par TL et OSL) des sédiments contenant ces ossements a livré deux dates, respectivement *ca* 14 000 ans et *ca* 24 000 ans, rendant cette dernière peu convaincante.

À Toca do Serrote das Moendas, les datations obtenues par résonance paramagnétique électronique (RPE) des restes fauniques situés à environ 35 cm des vestiges humains ont livré des âges situés entre 24 000 et 29 000 ans (Kinoshita et al., 2014). Mais le problème réside aussi dans l'association entre la faune et les restes humains, car ces derniers ont été découverts dans un dépôt pouvant résulter d'un apport de sédiment depuis l'extérieur de la grotte.

Tous les coprolithes humains connus dans la région de Piauí (au moins 31 à Boqueirão da Pedra Furada et au moins 30 à Sítio do Meio) proviennent des phases de Serra Talhada (transition Pléistocène/Holocène) (De Miranda Chaves, 2000 ; De Miranda Chaves et Reinhard, 2006 ; Parenti, 2001 ; Aimola et al., 2014).

De même, il n'y a pas de preuves de peintures préhistoriques dans la région de Piauí datant du Dernier Maximum Glaciaire ou même plus ancien. En 2003, la datation TL et EPR d'une formation de calcite recouvrant les peintures de l'abri sous-roche de Toca da Bastiana concluait à un âge d'environ 35 000 à 40 000 cal. BP (Watanabe et al., 2003). Cependant, les datations ^{14}C AMS et uranium-thorium obtenues plus récemment à partir de diverses formations de calcite issues de trois sites (y compris Toca da Bastiana) a permis de démontrer leur contemporanéité avec les phases récentes de Serra Talhada (Fontugne et al., 2013).

La mission dirigée par É. Boëda depuis 2008 avait pour objectif de renouveler les données quant à une présence humaine dans la région. Au cours de leurs recherches, ils ont non seulement effectué de nouveaux travaux dans l'abri-sous-roche de Boqueirão da Pedra Furada, mais ils ont aussi fouillé d'autres sites afin de tester l'hypothèse princeps d'une occupation humaine lors du Dernier Maximum Glaciaire. Si certains de ces sites ont déjà été évoqués précédemment, nous en livrons ici une description détaillée, site par site, pour plus de clarté (fig. 4). À ce jour cinq sites ont été publiés avec plus ou moins de détails : Vale da Pedra Furada, Sítio do Meio, Tira Peia, Toca da Pena et Toca da Janela da Barra do Antonião-north. Au moins deux autres sites (Livierac et Esperanza) sont évoqués (Boëda, 2014 ; Boëda et al., 2016) mais non publiés.

Vale da Pedra Furada

Découvert en 1998 par Gisèle Felice et fouillé sur une surface de 60 m² (dont 20 m² depuis 2011), le site de Vale da Pedra Furada est à ce jour le plus publié (Boëda et al., 2013 ; Eric Boëda et al., 2014 ; E. Boëda et al., 2014 ; Boëda et al., 2021 ; Lahaye et al., 2015) Il a livré 8 niveaux (C1 à C8) datant jusqu'à 24 000 cal. BP pour C7 (bien que C8, stratigraphiquement sous-jacent, ne soit pas encore daté et pourrait donc être plus ancien). Comme pour Boqueirão da Pedra Furada, l'ensemble de l'outillage est constitué de galets/éclats en quartz et quartzite issus d'un protocole de sélection déjà présenté plus haut. Le site a été décrit par les auteurs comme un site « de plein air » localisé en bordure d'un ruisseau à quelques centaines de mètres de Boqueirão da Pedra Furada. L'implication sous-jacente est que Vale da Pedra Furada était dépourvu des perturbations naturelles liées à la chute de galets. Dans une publication, le site est même décrit comme n'ayant pratiquement pas de perturbation et comme étant situé en bordure d'un ruisseau (E. Boëda et al., 2014). Malgré les diverses publications reprenant ces descriptions (Boëda et al., 2013 ; Boëda, 2014 ; E. Boëda et al., 2014 ; Eric Boëda et al., 2014 ; Lahaye et al., 2015), il faudra attendre une réponse de F. Parenti pour finalement comprendre la véritable nature du site de Vale da Pedra Furada. Ainsi, sur la base de ces nouvelles descriptions et de ces cartes (Parenti, 2015), Vale da Pedra Furada apparaît comme se situant en fait à seulement 65-70 m de l'abri de Boqueirão da Pedra Furada (fig. 10), ne correspondant qu'à un locus du même site directement alimenté par l'érosion de la falaise à travers le ruissellement des chutes d'eau traversant l'ensemble du site de Vale da Pedra Furada. La formation sédimentaire des deux sites s'avère être identique (érosion des conglomérats de galets de la falaise), et le site ne peut, de fait, être considéré comme étant dépourvu de perturbations naturelles. Pour F. Parenti, l'interprétation du caractère anthropique de l'outillage supposé de Vale da Pedra Furada devrait se faire de manière encore plus prudente que pour le matériel de Boqueirão da Pedra Furada (Parenti,

2015 ; 49). Ceci est d'ailleurs nettement observable à la lecture d'une publication récente où il est pour la première fois possible d'identifier les perturbations majeures causées par l'effondrement de la paroi des falaises visibles à proximité en arrière-plan (Boëda et al., 2021)⁷. Lorsqu'un site est assez proche d'une paroi de falaise pour que des blocs s'effondrent dessus, il est peut-être temps de ne plus le considérer comme un site de plein air, mais plus prosaïquement comme un site localisé en pied de falaise.

Sítio do Meio

Cet abri-sous-roche est situé au pied des mêmes falaises de grès que Boqueirão da Pedra Furada, à moins de 2 km de celui-ci. Le site a d'abord été fouillé par N. Guidon puis par P. Pinheiro de Melo sur plusieurs centaines de mètres carrés (Aimola et al., 2014 ; Guidon et Pessis, 1993). Plus récemment, l'équipe d'É. Boëda a effectué un sondage de 4 m² dans le but de confirmer la présence d'outils dans les niveaux anciens (Boëda et al., 2016), dont certains remontent à *ca* 29 000 cal. BP d'après la datation de charbons au radiocarbone. Comme déjà discuté dans la section consacrée au protocole de sélection des outils, les auteurs indiquent avoir découvert moins d'une centaine d'outils (tous en quartz et quartzite), trouvés parmi des milliers de galets naturels qui remplissent les sédiments. En termes de structures, on a déjà noté que P. Pinheiro de Melo (2007) ne mentionne qu'un foyer pour les niveaux du Pléistocène. Cependant, É. Boëda *et al.* (2013), sur la base de leur sondage, décrivent une structure formée de deux blocs orientés orthogonalement, dont l'agencement serait d'origine anthropique, ce qui n'est pas évident sur la base des clichés publiés (Boëda et al., 2013 ; 26.20, 2016 ; 5) (fig. 11). Dans leur dernière publication sur ce site, ils indiquent que des analyses micromorphologiques sont en cours, et attendent les résultats pour se prononcer sur le caractère anthropique de la structure (Boëda et al., 2016), ce qui ne les a pas empêchés dans le premier article de décrire cet agencement comme une 'spectaculaire' 'méga-structure' ou 'supra-structure' qui ne peut être attribuée à un dépôt naturel et qui pourrait représenter la première organisation spatiale humaine dans cette région (Boëda et al., 2013 ; 458- 459).

Toca da Tira Peia

Cet abri-sous-roche, fouillé sur 25 m², n'est pas situé le long des falaises de grès comme les deux sites précédents, mais dans le massif calcaire d'Antero. À ce jour, cinq niveaux ont été identifiés : C4 (*ca* 4000 cal. BP), C6 (*ca* 17 000 cal. BP), C7a (*c. ca* 22 000 cal. BP), C8 (non daté) et C9 (non daté) (Lahaye et al., 2013 ; E. Boëda et al., 2014). Bien que les auteurs indiquent que les outils lithiques sont nombreux dans les couches C6 et C7 (Lahaye et al., 2013 ; 2846), cela semble exagéré : seules 57 pièces sont décomptées en C6 et 6 seulement en C7. L'assemblage complet contient 113 pièces, dont 35 outils et 12 nucléus. Malheureusement, seuls 7 pièces (6 outils et 1 nucléus) issues des couches C6 à C8 ont été illustrées, à échelle réduite, au sein des trois publications traitant du site (Lahaye et al., 2013 ; Boëda et al., 2013 ; E. Boëda et al., 2014). Compte tenu de l'importance du site pour les auteurs (« an exemplary case study »), de nombreuses illustrations grandeur nature (photos et dessins) de l'outillage auraient été les bienvenues. Les publications manquent également d'une présentation détaillée du contexte géologique du site (la falaise, les sédiments, l'environnement, etc.) ainsi que d'une véritable analyse géomorphologique et géoarchéologique. Les auteurs précisent seulement que le sommet de la falaise ne contient

⁷ En accès libre (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0247965>), la figure 1 témoigne de l'étendue des perturbations liées à l'effondrement de la paroi de la falaise, tandis que la figure 2 montre la stratigraphie et l'importance de la composante de galets naturels (tous les outils supposés proviennent des niveaux à galets).

aucun dépôt (Boëda et al., 2013 ; 452), laissant entendre que les outils supposés (en quartz et quartzite) ne peuvent en aucun cas provenir de l'érosion de la falaise. De même, le protocole de sélection n'est pas décrit (c.-à-d. récolte exhaustive ou tri à la fouille parmi des galets naturels présents dans le sédiment ?).

Toca da Janela da Barra do Antônio

Ce site a été fouillé dans les années 1980 sur environ 750 m² et jusqu'à une profondeur de 8 m (Parenti et al., 1990 ; Guerin et al., 1999 ; Parenti et al., 1999). Au cours de ces fouilles, près de 2000 outils en quartz, quartzite et chert ont été découverts, notamment sous la forme d'éclats et de galets retouchés. Toutes ces pièces ont été attribuées à la phase récente de Serra Talhada (Parenti et al., 1990, 1999). Un squelette humain presque complet a été découvert et daté de *ca* 10 000 cal BP (Parenti et al., 1990 ; Peyre et al., 2009). En 2013, l'équipe d'É. Boëda a ouvert à environ 200 m des anciennes fouilles, une zone de 8 m² sur une profondeur de 1 m leur permettant la mise en évidence de niveaux plus anciens (Lahaye et al., 2019 ; 224). Pour l'instant, seules quelques dates sont publiées (au moins 20 000 cal. BP), mais pratiquement aucune discussion sur le mobilier archéologique de ces niveaux n'a été menée. Voici un extrait de l'article citant *in extenso* toutes les informations concernant l'archéologie du site : « an older archaeological horizon (C4a) (...) yielded lithic artefacts, manuports and megafauna. An archaeological level (C5a) (...) contained tools and artefacts. Finally, the lowermost archaeological level (C6a) (...) produced chopper-like pebble tools and bone fragments » (Lahaye et al., 2019 ; 224).

Toca da Pena

Ce site correspond à un abri-sous-roche ainsi qu'une grotte fouillés entre 2008 et 2014. Un outillage lithique a été découvert en étroite association avec des restes fauniques, ces derniers étant les seuls à avoir fait l'objet d'une publication. Bien que dans un premier temps ce site ait été comparé aux niveaux anciens de Boqueirão da Pedra Furada sur la base de rapprochements typologiques (E. Boëda et al., 2014 ; 19), de nouvelles datations de la faune par ¹⁴C situent l'occupation lors de la transition Pléistocène/Holocène (*ca* 12 000 - 11 000 cal. BP) (Griggo et al., 2018). Ce site sort donc du cadre de notre discussion actuelle sur les potentielles occupations anciennes datant du Dernier Maximum Glaciaire.

Livierac

Aucune donnée n'a été publiée sur ce site, à l'exception de quelques cartes montrant l'emplacement approximatif (Boëda et al., 2016 ; Dycus, 2018). Le site semble être situé à proximité immédiate (quelques dizaines de mètres ?) de Vale da Pedra Furada, et pourrait de fait ne représenter qu'un autre secteur du même site.

Esperanza

Aucune donnée n'a été publiée sur ce site.

Nouveaux sites, même rengaine

Au terme de cette rapide synthèse sur les autres sites de la région du Piauí, on peut noter en premier lieu que des pièces publiées en qualité de géofacts (Barnes, 1939 ; Gillespie et al., 2004 ; 3c ; Borrazzo, 2011 ; 7 ; Hosfield et Chambers, 2016 ; 7 ; Borrazzo, 2020 ; 12.3) (fig.

3) ou appartenant à une production non-intentionnelle de capucins (fig. 2) seraient beaucoup plus convaincantes que certaines des pièces illustrées pour attester du caractère anthropique de la production lithique ancienne de ces sites. De plus, on peut noter l'absence complète de toute information spatiale qui pourrait attester d'une occupation anthropique (ateliers de taille, répartition spatiale de production de nucléus, concentrations d'outils, etc.). Mais il y a deux autres préoccupations plus importantes concernant ces nouveaux sites : l'absence de données contextuelles et l'absence pour la plupart des sites d'une documentation graphique de qualité. Il est par exemple problématique que ce soit un article de F. Parenti en 2015 qui ait enfin expliqué clairement comment Vale da Pedra Furada était connecté géologiquement à Boqueirão da Pedra Furada ; ou que des publications sur des sites anciens comme celui de Toca da Janela da Barra do Antonião ne fournisse aucune image ou donnée permettant de faire la démonstration de l'origine anthropique de l'outillage décrit. Bien ironiquement, le titre de l'article sur Toca da Janela da Barra do Antonião (« Another Site, Same Old Song ») nous enlève les mots de la bouche. Nouveaux sites, même rengaine : toujours pas d'outils, toujours pas de données, toujours pas de contexte, toujours pas de démonstration.

CONCLUSION

Nous avons vu tout au long de cet article que loin de l'idée d'un scepticisme basé sur de l'idéologie sans fondement scientifique, il subsiste des interrogations majeures au sujet des assemblages pléistocènes des sites de Piauí. En nous basant sur une analyse des nombreuses données publiées, on peut difficilement soutenir sans équivoque l'hypothèse d'une présence humaine dans cette région pendant ou avant le Dernier Maximum Glaciaire. Par contre, les données publiées semblent bien indiquer de manière convaincante une première occupation de ce territoire lors des phases de Serra Talhada (transition Pléistocène/Holocène). Est-ce parce que la chronologie devient à ce moment-là acceptable et correspond à notre modèle de colonisation ? Les données rassemblées et critiquées ci-dessus montre que les raisons de ce scepticisme est tout autre, directement liée à la nature des données archéologiques disponibles et publiées :

- À ce jour, aucune étude taphonomique n'a été publiée permettant d'exclure la présence de géofacts dans les assemblages des phases anciennes de Pedra Furada ;
- Les données éthologiques montrent comment les singes capucins de cette région utilisent et fabriquent (depuis quelques millénaires au moins) des outils simples en pierre ;
- Lors des phases de Serra Talhada (transition Pléistocène-Holocène) apparaissent pour la première fois : (1) des outils non-équivoques ; (2) des matières premières exogènes ; (3) des foyers en cuvette ; (4) de l'art rupestre ; (5) des restes humains et des coprolithes humains.

De plus, les données paléo-génétiques actuelles indiquent un peuplement de l'Amérique (hors Béringie) aux alentours de 20 000 ans, montrant que ces sites anciens brésiliens ne sont donc pas uniquement problématiques sur la base des données archéologiques, mais ne s'accordent pas non plus avec les données actuelles de la paléo-génétique.

Avec la documentation croissante du rôle joué par les agents naturels dans la constitution et la perturbation des dépôts archéologiques et la multiplication des études éthologiques montrant l'utilisation et la fabrication (accidentelle) d'outils par les singes dans la région de Piauí, les

chercheurs ne peuvent plus ignorer ces données. Plus de trois décennies se sont écoulées depuis la première publication de N. Guidon sur Boqueirão da Pedra Furada (1986), plus de deux décennies depuis la thèse de F. Parenti sur le même site (1993) et plus d'une décennie depuis qu'É. Boëda et ses collègues ont débuté leurs travaux dans la région de Piauí (2008). Depuis, les principales questions (notamment les questions taphonomiques) ne semblent pas avoir été abordées ou publiées avec des données concrètes. Car personne ne pourra confirmer ou infirmer le caractère anthropique de ces assemblages tant qu'il n'y aura pas de comparaisons détaillées avec les géofacts à proximité, d'où l'importance aussi d'en illustrer également dans les publications.

Certains chercheurs voudraient faire croire que la non-reconnaissance du caractère anthropique des sites sud-américains serait simplement le fait de chercheurs nord-américains s'opposant à l'idée que l'Amérique du Sud ait pu être peuplée avant l'Amérique du Nord. Ce serait d'une part oublier un peu vite les critiques émanant de la communauté scientifique sud-américaine (Suárez et al., 2014 ; Borrero, 2016 ; Borrazzo, 2020), mais surtout oublier l'histoire des recherches sur le peuplement préhistorique de l'Amérique qui a vu depuis des décennies le caractère anthropique de certains sites nord-américains largement discuté (Bluefish caves, Cerutti mastodon, etc.) voire invalidé par la communauté scientifique (Calico en Californie, Old Crow au Canada, etc.).

Les critiques faites ici aux recherches menées sur les sites de Piauí sont valables pour tout autre site. Les outils et leur contexte de découverte doivent être mieux documentés, en particulier lorsqu'il s'agit d'outils incertains (galets d'apparence simple, possibles percuteurs, ossements avec quelques possibles traces de découpe, etc.) et surtout lorsque ceux-ci se trouvent dans des contextes naturellement propices à la formation de géofacts. Bien sûr, rien ne peut se substituer à une analyse directe du mobilier lithique ou de tout autre matériau. Et c'est naturellement l'un des arguments récurrents des défenseurs de l'origine anthropique de ces assemblages : la grande majorité des chercheurs doutant des données publiées n'ont pas eux-mêmes étudié les assemblages pendant plusieurs années, comme l'ont fait l'équipe publiant les données. Bien que cela soit parfaitement vrai, cet argument reste toutefois problématique. Si les publications ne fournissent pas les données nécessaires pour étayer leurs affirmations, et si elles ne convainquent pas les lecteurs en dehors de l'équipe de fouille, nous sommes alors dans une impasse méthodologique. Comme l'exprime L. A. Borrero (2016 ; 6), il n'y a pas de meilleur spécialiste que celui qui peut défendre ses affirmations sur la base d'arguments ou de données. La communauté scientifique a besoin de preuves claires qui puissent être partagées, analysées et interprétées.

REMERCIEMENTS

Je remercie Claire Alix, Véronique Darras, Jacques Pelegrin, Colas Guéret, Angela K. Gore et Caroline M. Renard pour leurs multiples commentaires, suggestions, discussions et corrections sur des versions antérieures de ce manuscrit. Je remercie également les deux relecteurs anonymes du *BSPF* pour leurs précieux commentaires, ainsi que les quatre relecteurs anonymes d'une version anglaise de cet article.

COORDONNÉES DÉTAILLÉES DE L'AUTEUR

Yan Axel GÓMEZ COUTOULY
Responsable de la mission archéologique française en Alaska (mafAK)
UMR 8096 Archéologie des Amériques
Centre Malher, 9 rue Malher, 75004 Paris
yan.gomez@cnrs.fr

BIBLIOGRAPHIE

AGSOUS S., LENOBLE A., NESPOULET R. (2006) – L’abri Pataud, in J.-P. Texier (dir.), *Sédimentogenèse des sites préhistoriques du Périgord: livret guide de l’excursion de l’association des sédimentologues français des 23 et 24 avril 2004*, , Edition numérique p.31- 43.

AIMOLA G., ANDRADE C., MOTA L., PARENTI F. (2014) – Final Pleistocene and early Holocene at sitio do Meio, Piauí, Brazil: stratigraphy and Comparison with Pedra Furada, *Journal of Lithic Studies*, 1, 2, p. 5- 24.

ARDELEAN C.F., BECERRA-VALDIVIA L., PEDERSEN M.W., SCHWENNINGER J.-L., OVIATT C.G., MACÍAS-QUINTERO J.I., ARROYO-CABRALES J., SIKORA M., OCAMPO-DÍAZ Y.Z.E., RUBIO-CISNEROS I.I., WATLING J.G., DE MEDEIROS V.B., DE OLIVEIRA P.E., BARBA-PINGARON L., ORTIZ-BUTRÓN A., BLANCAS-VÁZQUEZ J., RIVERA-GONZÁLEZ I., SOLÍS-ROSALES C., RODRÍGUEZ-CEJA M., A. GANDY D., NAVARRO-GUTIERREZ Z., DE LA ROSA-DÍAZ J.J., HUERTA-ARELLANO V., MARROQUÍN-FERNÁNDEZ M.B., MARTÍNEZ-RIOJAS L.M., LÓPEZ-JIMÉNEZ A., HIGHAM T., WILLERSLEV E. (2020) – Evidence of human occupation in Mexico around the Last Glacial Maximum, *Nature*, 584, 7819, p. 87- 92.

ARROYO A., FALÓTICO T., BURGUET-COCA A., EXPÓSITO I., QUINN P., PROFFITT T. (2021) – Use-wear and Residue Analysis of Pounding Tools Used by Wild Capuchin Monkeys (*Sapajus libidinosus*) from Serra da Capivara (Piauí, Brazil), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35, p. 1- 19.

ASFORA V.K., GUZZO P.L., PESSIS A.-M., BARROS V.S., WATANABE S., KHOURY H.J. (2014) – Characterization of the Burning Conditions of Archaeological Pebbles using the Thermal Sensitization of the 110° C TL Peak of Quartz, *Radiation measurements*, 71, p. 485- 489.

BAHN P.G. (1993) – 50,000-Year-Old Americans of Pedra Furada, *Nature*, 362, 6416, p. 114- 115.

BAHN P.G., MÜLLER-BECK H., FAGAN B. (1991) – Concerned Readers, *Archaeology*, 44, 2, p. 10- 11.

BARNES A.S. (1939) – The Differences between Natural and Human Flaking on Prehistoric Flint Implements, *American Anthropologist*, 41, 1, p. 99- 112.

BEDNARIK R.G. (1989) – On the Pleistocene Settlement of South America, *Antiquity*, 63, 238, p. 101- 111.

BOËDA E. (2014) – Les premiers peuplements préhistoriques en Amérique du Sud. Rupture de paradigme mission archéologique française du Piauí, Brésil, *Comptes rendus des séances de l’Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 158, 4, p. 1383- 1432.

BOËDA E. (2013) – *Techno-logique & technologie: une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*, Paris, @rchéo-éditions, 259 p.

BOËDA ERIC, CLEMENTE-CONTE I., FONTUGNE M., LAHAYE C., PINO M., FELICE G.D., GUIDON N., HOELTZ S., LOURDEAU A., PAGLI M., PESSIS A.-M., VIANA S., DA COSTA A., DOUVILLE E. (2014) – A New Late Pleistocene Archaeological Sequence in South America: the Vale da Pedra Furada (Piauí, Brazil), *Antiquity*, 88, 341, p. 927- 941.

BOËDA E., DALTRINI G.F., FONTUGNE M., HOELTZ S., LOURDEAU A., LAHAYE C., PAGLI M., VIANA S. (2014) – Les industries pléistocènes du Piauí. Nouvelles données, as indústrias pleistocênicas do Piauí Novos dados, in M. Farias et Antoine Lourdeau (dir.), *Peuplement de l'Amérique du Sud: l'apport de la technologie lithique. Povoamento na América do Sul: A contribuição da tecnologia lítica. Poblacion de America del sur: la contribucion de la tecnologica litica*, p.14- 63.

BOËDA E., LOURDEAU A., LAHAYE C., DALTRINI FELICE G., VIANA S., CLEMENTE-CONTE I., PINO M., FONTUGNE M., HOELTZ S., GUIDON N., PESSIS A.-M., DA COSTA A., PAGLI M. (2013) – The late-Pleistocene Industries of Piauí, Brazil: New Data, in K. E. Graf, C. V. Ketron, et M. R. Waters (dir.), *Paleoamerican Odyssey*, , College Station, Texas A & M University p.445- 465.

BOËDA E., RAMOS M., PÉREZ A., HATTÉ C., LAHAYE C., PINO M., HÉRISSON D., CLEMENTE-CONTE I., FONTUGNE M., GUÉRIN G., VILLAGRAN X., SANTOS J.C., COSTA L., GERMOND L., AHMED-DELACROIX N.E., DA COSTA A., BORGES C., HOELTZ S., FELICE G., GLUCHY M., VAN HAVRE G., GRIGGO C., LUCAS L., DE SOUZA I., VIANA S., STRAUSS A., KERNER J., GUIDON N. (2021) – 24.0 kyr cal BP Stone Artefact from Vale da Pedra Furada, Piauí, Brazil: Techno-functional Analysis, *PLoS ONE*, 16, 3, p. e0247965.

BOËDA E., ROCCA R., DA COSTA A., FONTUGNE M., HATTÉ C., CLEMENTE-CONTE I., SANTOS J.C., LUCAS L., FELICE G., LOURDEAU A., VILLAGRAN X., GLUCHY M., PAULO RAMOS M., VIANA S., LAHAYE C., GUIDON N., GRIGGO C., PINO M., PESSIS A.-M., BORGES C., GATO B. (2016) – New Data on a Pleistocene Archaeological Sequence in South America: Toca do Sítio do Meio, Piauí, Brazil, *PaleoAmerica*, 2, 4, p. 286- 302.

BORRAZZO K. (2020) – Expanding the Scope of Actualistic Taphonomy in Archaeological Research, in S. Martínez, A. Rojas, et F. Cabrera (dir.), *Actualistic Taphonomy in South America*, , Uruguay, Springer (Topics in geobiology 48), p.221- 242.

BORRAZZO K. (2011) – Tafonomía lítica y pseudoartefactos: el caso de la península El Páramo (Tierra del Fuego, Argentina), *Intersecciones en antropología*, 12, 2, p. 155- 167.

BORRERO L.A. (2016) – Ambiguity and Debates on the Early Peopling of South America, *PaleoAmerica*, 2, 1, p. 11- 21.

BOULE M. (1905) – L'origine des éolithes, *L'Anthropologie*, 16, p. 257- 267.

BOURGEON L., BURKE A., HIGHAM T. (2017) – Earliest Human Presence in North America Dated to the Last Glacial Maximum: New Radiocarbon Dates from Bluefish Caves, Canada, *PLoS ONE*, 12, 1, p. e0169486.

BRAJE T.J., DILLEHAY T.D., ERLANDSON J.M., FITZPATRICK S.M., GRAYSON D.K., HOLLIDAY V.T., KELLY R.L., KLEIN R.G., MELTZER D.J., RICK T.C. (2017) – Were Hominins in California ~130,000 years ago?, *PaleoAmerica*, 3, 3, p. 200- 202.

BRAJE T.J., DILLEHAY T.D., ERLANDSON J.M., KLEIN R.G., RICK T.C. (2017) – Finding the first Americans, *Science*, 358, 6363, p. 592- 594.

BRAJE T.J., ERLANDSON J.M., RICK T.C., DAVIS L., DILLEHAY T., FEDJE D.W., FROESE D., GUSICK A., MACKIE Q., MCLAREN D., PITBLADO B., RAFF J., REEDER-MYERS L., WATERS M.R. (2019) – Fladmark+ 40: What have we learned about a potential Pacific Coast peopling of the Americas?, *American Antiquity*, 85, 1, p. 1- 21.

- CARANDELL BARUZZI M. (2016) – The First American Scoop: The Pedra Furada Controversy in Newspapers, *Centaurus*, 58, p. 239- 256.
- CLEMENTE-CONTE I., BOËDA E., FARIAS-GLUCHY M. (2017) – Macro-and Micro-traces of Hafting on Quartz Tools from Pleistocene Sites in the Sierra de Capivara in Piauí (Brazil), *Quaternary International*, 427, p. 206- 210.
- DENNEL R., HURCOMBE L. (1995) – Comment on Pedra Furada, *Antiquity*, 69, 264, p. 604- 604.
- DILLEHAY T.D., COLLINS M.B. (1988) – Early Cultural Evidence from Monte Verde in Chile, *Nature*, 332, 6160, p. 150- 152.
- DILLEHAY T.D., OCAMPO C., SAAVEDRA J., SAWAKUCHI A.O., VEGA R.M., PINO M., COLLINS M.B., SCOTT CUMMINGS L., ARREGUI I., VILLAGRAN X.S., HARTMANN G.A., MELLA M., GONZÁLEZ A., DIX G. (2015) – New Archaeological Evidence for an Early Human Presence at Monte Verde, Chile, *PloS one*, 10, 11, p. e0141923.
- DILLEHAY T.D., PINO M., OCAMPO C. (2021) – Comments on Archaeological Remains at the Monte Verde Site Complex, Chile, *PaleoAmerica*, 7, 1, p. 8- 13.
- DUVALL J.G., VENNER W.T. (1979) – A Statistical Analysis of the Lithics from the Calico Site (SBCM 1500A), California, *Journal of Field Archaeology*, 6, 4, p. 455- 462.
- DYCUS K. (2018) – Brazil: Leafing through Prehistory, *Mammoth Trumpet*, 33, 1, p. 8- 12.
- ELLEN R.F. (2011) – The Eolith Debate, Evolutionist Anthropology and the Oxford Connection between 1880 and 1940, *History and Anthropology*, 22, 3, p. 277- 306.
- FAGAN B. (1990) – Tracking the First Americans, *Archaeology*, 43, 6, p. 14- 20.
- FALÓTICO T., PROFFITT T., OTTONI E.B., STAFF R.A., HASLAM M. (2019) – Three Thousand Years of Wild Capuchin Stone Tool Use, *Nature Ecology & Evolution*, 3, 7, p. 1034- 1038.
- FARIÑA R.A. (2015) – Bone Surface Modifications, Reasonable Certainty, and Human Antiquity in the Americas: The Case of the Arroyo del Vizcaíno Site, *American Antiquity*, 80, 1, p. 193- 200.
- FAURE M., GUERIN C., PARENTI F. (1999) – Découverte d'une mégafaune holocène à la Toca do Serrote do Artur (aire archéologique de São Raimundo Nonato, Piauí, Brésil), *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 329, 6, p. 443- 448.
- FERRELL P.M. (2019) – The Cerutti Mastodon Site Reinterpreted with Reference to Freeway Construction Plans and Methods, *PaleoAmerica*, 5, 1, p. 1- 7.
- FIEDEL S.J. (2017) – Did Monkeys Make the Pre-Clovis Pebble Tools of Northeastern Brazil?, *PaleoAmerica*, 3, 1, p. 6- 12.
- FONTUGNE M., SHAO Q., FRANK N., THIL F., GUIDON N., BOËDA E. (2013) – Cross-dating (Th/U-14C) of calcite covering prehistoric paintings at Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil, *Radiocarbon*, 55, 2–3, p. 1191- 1198.
- GILLESPIE J.D., TUPAKKA S., CLUNNEY C. (2004) – Distinguishing between naturally and culturally flaked cobbles: a test case from Alberta, Canada, *Geoarchaeology: An International Journal*, 19, 7, p. 615- 633.

- GÓMEZ COUTOULY Y.A., HOLMES C.E. (2018) – The Microblade Industry from Swan Point CZ4b: Technological and Cultural Implications from the Earliest Human Occupation in Alaska, *American Antiquity*, 83, 4, p. 735- 752.
- GOUTAS N., LACARRIERE J. (2018) – Quelle place pour le Mammouth dans l'économie des Gravettiens d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) il y a environ 27 000 ans cal. BP?, in S. Costamagno (dir.), *Animal symbolisé, Animal exploité. Du Paléolithique à la Protohistoire, Actes des congrès nationaux des Sociétés historiques et scientifiques (11-16 avril 2016, Rouen)*, Paris, CTHS p.28- 69.
- GRIGGO C., DE SOUZA I., BOËDA É., FONTUGNE M., HATTE C., LOURDEAU A., GUIDON N. (2018) – La faune du Pléistocène supérieur-Holocène ancien de la Toca da Pena (Piauí, Brésil)-étude paléontologique, *Quaternaire*, 29, 3, p. 205- 216.
- GUERIN C., FAURE M., SIMÕES P.R., HUGUENEY M., MOURER-CHAUVIRE C. (1999) – Toca da Janela da Barra do Antonião, São Raimundo Nonato, PI. Rica fauna pleistocênica e registro da Pré-história brasileira, *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*, 69, p. 131- 137.
- GUIDON N. (1989) – On Stratigraphy and Chronology at Pedra Furada, *Current Anthropology*, 30, 5, p. 641- 642.
- GUIDON N., ARNAUD B. (1991) – The chronology of the New World: two faces of one reality, *World Archaeology*, 23, 2, p. 167- 178.
- GUIDON N., DELIBRIAS G. (1986) – Carbon-14 Dates Point to Man in the Americas 32,000 Years Ago, *Nature*, 321, 6072, p. 769- 771.
- GUIDON N., PARENTI F., DE FATIMA DA LUZ M., GUERIN C., FAURE M. (1994) – Le plus ancien peuplement de l'Amérique: le Paléolithique du Nordeste brésilien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 91, 4- 5, p. 246- 250.
- GUIDON N., PESSIS A.-M. (1993) – Recent Discoveries on the Holocenic Levels of Sitio Do Meio Rock-Shelter, Piauí Brasil, *CLIO - Série Arqueologica*, 9, p. 69- 76.
- GUIDON N., PESSIS A.M., PARENTI F., FONTUGNE M., GUÉRIN C. (1996) – Nature and Age of the Deposits in Pedra Furada, Brazil: Reply to Meltzer, Adovasio & Dillehay, *Antiquity*, 70, p. 408- 421.
- HAYNES G. (2017) – The Cerutti Mastodon, *PaleoAmerica*, 3, 3, p. 196- 199.
- HAYNES V. (1973) – The Calico Site: Artifacts or Geofacts?, *Science*, 181, 4097, p. 305- 310.
- HEINTZMAN P.D., FROESE D., IVES J.W., SOARES A.E., ZAZULA G.D., LETTS B., ANDREWS T.D., DRIVER J.C., HALL E., HARE P.G., JASS C.N., MACKAY G., SOUTHON J.R., STILLER M., WOYWITKA R., SUCHARD M.A., SHAPIRO B. (2016) – Bison Phylogeography Constrains Dispersal and Viability of the Ice Free Corridor in Western Canada, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113, 29, p. 8057- 8063.
- HOLEN S.R., DEMÉRÉ T.A., FISHER D.C., FULLAGAR R., PACES J.B., JEFFERSON G.T., BEETON J.M., CERUTTI R.A., ROUNTREY A.N., VESCERA L., HOLEN K.A. (2017) – A 130,000-Year-Old Archaeological Site in Southern California, USA, *Nature*, 544, 7651, p. 479- 483.
- HOLMES C.E. (2011) – The Beringian and Transitional Periods in Alaska: Technology of the East Beringian Tradition as viewed from Swan Point, in T. Goebel et I. Buvit (dir.), *From the Yenisei to the Yukon: Interpreting Lithic Assemblage Variability in Late Pleistocene/Early Holocene Beringia*, College Station, Texas A&M University Press p.179- 191.

- HOSFIELD R.T., CHAMBERS J.C. (2016) – Flake Modifications during Fluvial Transportation: Three Cautionary Tales, *Lithics*, , 24, p. 57- 65.
- KINOSHITA A., SKINNER A.R., GUIDON N., IGNACIO E., FELICE G.D., DE A. BUCO C., TATUMI S., YEE M., GRACIANO FIGUEIREDO A.M., BAFFA O. (2014) – Dating Human Occupation at Toca do Serrote das Moendas, São Raimundo Nonato, Piauí-Brazil by electron spin resonance and optically stimulated luminescence, *Journal of Human Evolution*, 77, p. 187- 195.
- KRASINSKI K.E., BLONG J.C. (2020) – Unresolved Questions about Site Formation, Provenience, and the Impact of Natural Processes on Bone at the Bluefish Caves, Yukon Territory, *Arctic Anthropology*, 57, 1, p. 1- 21.
- LACARRIERE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (2018) – A review of the Gravettian collections from the excavation of Maisières" Canal"(Prov. of Hainaut, Belgium). A combined study of fossil and non-fossil animal resources for alimentary and technical exploitation, *in Proceedings of the conference North-Western Europe during the Gravettian. Contributions of recent research to the understanding of the societies and their environments*, , Liège, Anthropologica et Praehistorica p.1- 19.
- LAHAYE C., GUÉRIN G., BOËDA E., FONTUGNE M., HATTÉ C., FROUIN M., CLEMENTE-CONTE I., PINO M., FELICE G.D., GUIDON N., LOURDEAU A., PAGLI M., PESSIS A.-M., DA COSTA A. (2015) – New insights into a late-Pleistocene human occupation in America: The Vale da Pedra Furada complete chronological study, *Quaternary Geochronology*, 30, p. 445- 451.
- LAHAYE C., GUÉRIN G., GLUCHY M., HATTÉ C., FONTUGNE M., CLEMENTE-CONTE I., SANTOS J.C., VILLAGRAN X.S., DA COSTA A., BORGES C., GUIDON N., BOËDA É. (2019) – Another Site, Same Old Song: the Pleistocene-Holocene Archaeological Sequence of Toca da Janela da Barra do Antonião-North, Piauí, Brazil, *Quaternary Geochronology*, 49, p. 223- 229.
- LAHAYE C., HERNANDEZ M., BOËDA E., FELICE G.D., GUIDON N., HOELTZ S., LOURDEAU A., PAGLI M., PESSIS A.-M., RASSE M., VIANA S. (2013) – Human occupation in South America by 20,000 BC: the Toca da Tira Peia site, Piauí, Brazil, *Journal of Archaeological Science*, 40, 6, p. 2840- 2847.
- LANOË F.B., HOLMES C.E. (2016) – Animals as Raw Material in Beringia: Insights from the Site of Swan Point CZ4B, Alaska, *American Antiquity*, 81, 4, p. 682- 696.
- LAVALLEE D. (1989) – Un Homme en Amérique il y a 300 000 ans ?, *Les Nouvelles de l'Archéologie*, , 36, p. 14- 16.
- LEAKEY L.S., SIMPSON R.D., CLEMENTS T. (1968) – Archaeological Excavations in the Calico Mountains, California: Preliminary Report, *Science*, 160, 3831, p. 1022- 1023.
- LEROI-GOURHAN A. (1976) – Les structures d'habitat au Paléolithique supérieur, *in Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*, , Paris, Centre national de la recherche scientifique p.656- 663.
- LOURDEAU A. (2010) – *Le technocomplexe Itaparica: définition techno-fonctionnelle des industries à pièces façonnées unifaciellement à une face plane dans le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène-Holocène et l'Holocène ancien*, Thèse de Doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, 476 p.

LUBINSKI P.M., TERRY K., MCCUTCHEON P.T. (2014) – Comparative Methods for Distinguishing Flakes from Geofacts: a Case Study from the Wenas Creek Mammoth Site, *Journal of Archaeological Science*, 52, p. 308- 320.

DE LUMLEY H., DE LUMLEY M.-A., DE MORAES COUTINHO BELTRAO M. DA C., YOKOYAMA Y., LABEYRIE J., DANON J., DELIBRIAS G., FALGUERES C., BISCHOFF J.L. (1987) – Présence d’outils taillés associés à une faune quaternaire datée du Pléistocène moyen dans la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil, *L’Anthropologie*, 91, p. 917- 942.

LYNCH T.F. (1990) – Glacial-Age Man in South America? A Critical Review, *American Antiquity*, 55, 1, p. 12- 36.

MELTZER D.J., ADOVASIO J.M., DILLEHAY T.D. (1994) – On a Pleistocene Human Occupation at Pedra Furada, Brazil, *Antiquity*, 68, 261, p. 695- 714.

DE MIRANDA CHAVES S.A. (2000) – Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocenos coletados na Toca do Boqueirão do sítio da Pedra Furada: Contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí-Brasil, *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, , 10, p. 103- 120.

DE MIRANDA CHAVES S.A., REINHARD K.J. (2006) – Critical Analysis of Coprolite Evidence of Medicinal Plant Use, Piauí, Brazil, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 237, 1, p. 110- 118.

MORENO-MAYAR J.V., VINNER L., DE BARROS DAMGAARD P., DE LA FUENTE C., CHAN J., SPENCE J.P., ALLENTOFT M.E., VIMALA T., RACIMO F., PINOTTI T. (2018) – Early Human Dispersals within the Americas, *Science*, 362, 6419.

MULLIGAN C.J., KITCHEN A., MIYAMOTO M.M. (2008) – Updated Three-Stage Model for the Peopling of the Americas, *PloS One*, 3, p. e3199.

MUTHANA A., ELLEN R. (2020) – The Great Eolith Debate and the Anthropological Institute, *Bulletin of the History of Archaeology*, 30, 1, p. 1- 11.

PARENTI F. (1996) – Estratigrafia do Caldeirão do Rodriguez, São Raimundo Nonato, Piauí, *CLIO - Série Arqueologica*, 11, p. 119- 135.

PARENTI F. (2001) – *Le gisement quaternaire de Pedra Furada (Piauí, Brésil): stratigraphie, chronologie, évolution culturelle*, Editions Recherche sur les Civilisations, Paris, 323 p.

PARENTI F. (2015) – Old and New on the Same Site: Putting Vale da Pedra Furada into a Wider Context. A Comment to Lahaye et al. 2015, *Quaternary Geochronology*, 30, p. 48- 53.

PARENTI F., CANNELL A., DEBARD E., FAURE M., OKUMURA M. (2018) – Genesis and Taphonomy of the Archaeological Layers of Pedra Furada Rock-Shelter, Brazil, *Quaternaire*, 29, 3, p. 255- 269.

PARENTI F., FAURE M., DA LUZ F., GUÉRIN C. (2002) – Pleistocene Faunas and Lithic Industries in the Antonião Rockshelter (Coronel José Dias, Piauí, Brazil): Studying their Association, *Current Research in the Pleistocene*, 19, p. 89- 91.

PARENTI F., FONTUGNE M., GUIDON N., GUERIN C., FAURE M., DEBARD E. (1999) – Chronostratigraphie des gisements archéologiques et paléontologiques de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil): contribution a la connaissance du peuplement pléistocène de l’Amérique, *Mémoires de la Société préhistorique française*, 26, p. 327- 332.

- PARENTI F., FONTUGUE M., GUÉRIN C. (1996) – Pedra Furada in Brazil and its 'presumed' evidence: limitations and potential of the available data, *Antiquity*, 70, 268, p. 416- 421.
- PARENTI F., MERCIER N., VALLADAS H. (1990) – The Oldest Hearths of Pedra Furada, Brasil: Thermoluminescence Analysis of Heated Stones, *Current Research in the Pleistocene*, 7, p. 36- 38.
- PEACOCK E. (1991) – Distinguishing between Artifacts and Geofacts: a Test Case from Eastern England, *Journal of Field Archaeology*, 18, 3, p. 345- 361.
- PEI C.W. (1936) – Le rôle des phénomènes naturels dans l'éclatement et le façonnement des roches dures utilisées par l'Homme préhistorique, *Revue de Géographie Physique et de Géologie dynamique*, IX, p. 349- 423.
- PERLES C. (1980) – Économie de la matière première et économie du débitage: deux exemples grecs, in J. Tixier (dir.), *Préhistoire et technologie lithique, journées du 11-12-13 mai 1979*, Valbonne, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS.
- PERLES C. (1976) – Le feu, in *Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*, Paris, Centre national de la recherche scientifique p.679- 683.
- PEYRE E., GRANAT J., GUIDON N. (2009) – Dents et crânes humains fossiles du Garrincho (Brésil) et peuplements anciens de l'Amérique, *Actes Société française d'histoire de l'art dentaire*, 14, p. 32- 7.
- PEYRE E., GUERIN C., GUIDON N., COPPENS Y. (1998) – Des restes humains pléistocènes dans la grotte du Garrincho, Piauí, Brésil, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de la terre et des planètesnce*, 327, 5, p. 355- 360.
- PINHEIRO DE MELO P. (2007) – *A transição do pleistoceno ao holoceno no Parque Nacional Serra da Capivara - Piauí - Brasil : uma contribuição ao estudo sobre a antiguidade da presença humana no sudeste do Piau*, PhD Thesis, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 376 p.
- PLUMET P. (1994) – Le premier peuplement de l'Amérique et de l'Arctique : état des problèmes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 91, 4- 5, p. 228- 239.
- PROFFITT T., LUNCZ L.V., FALÓTICO T., OTTONI E.B., DE LA TORRE I., HASLAM M. (2016) – Wild Monkeys Flake Stone Tools, *Nature*, 539, 7627, p. 85- 88.
- PROUS A. (1997) – O povoamento da América visto do Brasil: uma perspectiva crítica, *Revista USP*, , 34, p. 8- 21.
- RAGHAVAN M., STEINRÜCKEN M., HARRIS K., SCHIFFELS S., RASMUSSEN S., DEGIORGIO M., ALBRECHTSEN A., VALDIOSERA C., ÁVILA-ARCOS M.C., MALASPINAS A.-S. (2015) – Genomic evidence for the Pleistocene and recent population history of Native Americans, *Science*, 349, 6250.
- RAYNAL J.-P., MAGOGA L. (2000) – Quand la nature mystifie le Préhistorien: Géofacts et téphrofacts dans le Massif Central, *Revue d'Auvergne, Nouvelles Archeologiques*, 554, 1/2, p. 16- 34.
- RUIZ-RAMONI D., RINCÓN A.D., SOLÓRZANO A., MOYÀ-SOLÀ S. (2017) – The First Fossil Platyrrhini (Primates: anthropoidea) from Venezuela: a Capuchin Monkey from the Plio-Pleistocene of El Breal de Orocuál, *Journal of Human Evolution*, 105, p. 127- 131.

- SANTOS G.M., BIRD M.I., PARENTI F., FIFIELD L.K., GUIDON N., HAUSLADEN P.A. (2003) – A Revised Chronology of the Lowest Occupation Layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piauí, Brazil: the Pleistocene Peopling of the Americas, *Quaternary Science Reviews*, 22, 21- 22, p. 2303- 2310.
- SKOGLUND P., REICH D. (2016) – A Genomic View of the Peopling of the Americas, *Current Opinion in Genetics & Development*, 41, p. 27- 35.
- SUÁREZ R., BORRERO L.A., BORRAZZO K., UBILLA M., MARTÍNEZ S., PEREA D. (2014) – Archaeological Evidences are Still Missing: A Comment on Fariña et al. Arroyo del Vizcaíno Site, Uruguay, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281, 1795, p. 1- 2.
- TAMM E., KIVISILD T., REIDLA M., METSPALU M., SMITH D.G., MULLIGAN C.J., BRAVI C.M., RICKARDS O., MARTINEZ-LABARGA C., KHUSNUTDINOVA E.K., FEDOROVA S.A., GOLUBENKO M.V., STEPANOV V.A., GUBINA M.A., ZHADANOV S.I., OSSIPOVA L.P., DAMBA L., VOEVODA M.I., DIPIERRI J.E., VILLEMS R., MALHI R.S. (2007) – Beringian standstill and spread of Native American founders, *PloS One*, 2, 9, p. e829.
- THIEBAUT C. (2007) – Les pièces encochées au Paléolithique moyen et les pseudo-outils: peut-on les distinguer ?, in J. Evin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. Congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française, 26ème session du Congrès préhistorique de France (Avignon 2004)*, Paris p.201- 216.
- VACHULA R.S. (2020) – Alaskan Lake Sediment Records and their Implications for the Beringian Standstill Hypothesis, *PaleoAmerica*, 6, 4, p. 303- 307.
- VACHULA R.S., HUANG Y., LONGO W.M., DEE S.G., DANIELS W.C., RUSSELL J.M. (2019) – Evidence of Ice Age humans in Eastern Beringia Suggests Early Migration to North America, *Quaternary Science Reviews*, 205, p. 35- 44.
- VALLADAS H., MERCIER N., MICHAB M., JORON J.L., REYSS J.L., GUIDON N. (2003) – TL Age-Estimates of Burnt Quartz Pebbles from the Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Northeastern Brazil), *Quaternary Science Reviews*, 22, 10- 13, p. 1257- 1263.
- VIALOU D., BENABDELHADI M., FEATHERS J., FONTUGNE M., VILHENA VIALOU A. (2017) – Peopling South America's Centre: the Late Pleistocene Site of Santa Elina, *antiquity*, 91, 358, p. 865- 884.
- VILHENA VIALOU A. (2011) – Occupations humaines et faune éteinte du Pléistocène au centre de l'Amérique du Sud: l'abri rupestre Santa Elina, Mato Grosso, Brésil, in D. Vialou (dir.), *Peuplements et Préhistoire en Amériques*, Paris p.193- 208.
- VILHENA VIALOU A., VIALOU D. (2019) – Manifestações simbólicas em Santa Elina, Mato Grosso, Brasil: representações rupestres, objetos e adornos desde o pleistoceno ao holoceno recente, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 14, 2, p. 343- 366.
- WATANABE S., AYTA W.E.F., HAMAGUCHI H., GUIDON N., LA SALVIA E.S., MARANCA S., BAFFA FILHO O. (2003) – Some Evidence of a Date of First Humans to Arrive in Brazil, *Journal of Archaeological Science*, 30, 3, p. 351- 354.
- WATERS M.R., STAFFORD T.W. (2007) – Redefining the Age of Clovis: Implications for the Peopling of the Americas, *Science*, 315, 5815, p. 1122- 1126.
- WHITEN A., GOODALL J., MCGREW W.C., NISHIDA T., REYNOLDS V., SUGIYAMA Y., TUTIN C.E., WRANGHAM R.W., BOESCH C. (1999) – Cultures in Chimpanzees, *Nature*, 399, 6737, p. 682- 685.

WIŚNIEWSKI A., BADURA J., SALAMON T., LEWANDOWSKI J. (2014) – The Alleged Early Palaeolithic Artefacts are in Reality Geofacts: a Revision of the Site of Kończyce Wielkie 4 in the Moravian Gate, South Poland, *Journal of Archaeological Science*, 52, p. 189- 203.