



Article original

# Industries lithiques du centre et du nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien : la question du Technocomplexe Itaparica

*Lithic industries in central and northeast Brazil during Pleistocene–Holocene transition and Early Holocene: The Itaparica Technocomplex question*

Antoine Lourdeau <sup>a,\*</sup>, <sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Muséum national d'histoire naturelle, département de préhistoire, musée de l'Homme, 17, place du Trocadéro, 75116 Paris, France*

<sup>b</sup> *Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Arqueologia, campus de Laranjeiras, avenue Samuel de Oliveira s/n, Laranjeiras – SE, CEP, 49170-000, Brésil*

Disponible sur Internet le 24 février 2016

## Résumé

Dans les publications de synthèse sur la préhistoire brésilienne, la *tradition Itaparica* correspond à la première occupation humaine relativement dense du centre et du nord-est du Brésil, durant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien. Elle est caractérisée au niveau typologique par la présence d'outils lithiques façonnés unifacieralement, traditionnellement appelés *lesmas*. Nous proposons ici une révision critique de la notion de *tradition Itaparica*, en testant, au-delà de ces ressemblances typologiques, sa cohérence technologique. Nous nous basons pour cela sur l'analyse techno-fonctionnelle des collections lithiques provenant du site de référence GO-JA-01, dans l'État de Goiás, comparées à celles des sites de Boqueirão da Pedra Furada et Pica-Pau, dans l'État du Piauí. Les résultats de cette étude démontrent l'existence d'un système technique basé sur la conception d'un support d'outils original, la pièce façonnée unifacieralement, mais aussi une complémentarité entre ces pièces et les outils sur éclat associés. L'approche comparative entre les différents sites montre une forte relation technique. En conséquence, on peut bien parler de l'existence d'un « technocomplexe Itaparica ». Cela implique un lien culturel entre les groupes humains ayant participé à ce premier peuplement dense du centre et du nord-est du Brésil.

© 2016 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

\* Correspondance.

Adresse e-mail : [antoine.lourdeau@mnhn.fr](mailto:antoine.lourdeau@mnhn.fr).

*Mots clés* : Préhistoire du Brésil ; Technologie lithique ; Transition Pléistocène–Holocène ; Analyse technofonctionnelle ; Peuplement de l'Amérique du Sud ; Technocomplexe Itaparica

## Abstract

In publications on Brazilian prehistory, the *Itaparica tradition* corresponds to the first relatively dense human occupation in central and northeast Brazil, during the Pleistocene–Holocene transition and early Holocene. It is characterized in typological terms by the presence of unifacially shaped stone tools, traditionally called *lesmas*. We present here a critical review of the concept of *Itaparica tradition*, testing, beyond these typological similarities, its technological coherence. For this, we rely on the techno-functional analysis of lithic collections from reference site GO-JA-01, in State of Goiás, compared to those of sites Boqueirão da Pedra Furada and Pica-Pau, in State of Piauí. The results of this study demonstrate the existence of a technical system based on the design of an original tool blank, the unifacially shaped artifact, and a complementarity between these and the associated tool flakes. The comparative approach between the different sites shows a strong technical relationship. Consequently, we can talk about the existence of an “Itaparica technocomplex”. This implies a cultural link between human groups that participated in this first dense peopling of central and northeast Brazil.

© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

*Keywords*: Prehistory of Brazil; Lithic technology; Pleistocene–Holocene transition; Techno-functional analysis; Peopling of South America; Itaparica technocomplex

## 1. Introduction

Le déroulement du peuplement préhistorique des Amériques est un thème de recherche captivant, sujet central de nombreuses publications. La préhistoire y est relativement récente, puisque l'Amérique est le dernier continent à avoir été peuplé par l'Homme. De nombreuses incertitudes persistent néanmoins quant aux processus d'occupation de ce vaste espace. Des questions fondamentales telles que la date d'entrée sur le continent, la ou les voie(s) d'accès, les modalités selon lesquelles cette occupation s'est déroulée sont encore sujettes à débat.

Le Brésil offre une gamme de données archéologiques et chronologiques extrêmement intéressantes pour la compréhension des premières occupations humaines sur le continent. On y retrouve plusieurs sites datés du Pléistocène final et, à partir de la transition Pléistocène–Holocène, les sites archéologiques connus y sont très nombreux. Cette quantité d'informations archéologiques a permis de reconnaître plusieurs entités techno-culturelles. L'origine de cette diversité technique, les éventuelles relations entre ces différents ensembles, les évolutions de ces derniers et leurs possibles diffusions sont encore peu connus.

Parmi ces ensembles remontant à la transition Pléistocène–Holocène, il en est un qui retient particulièrement l'attention, par son extension géographique et par la singularité des critères qui le définissent. Il s'agit de la « *tradition Itaparica* », connue dans tout le centre et le nord-est du Brésil entre 12 000 et 7000 BP<sup>1</sup> environ. Sa définition est basée sur un caractère particulier des vestiges lithiques mis au jour : la présence en nombre d'une catégorie d'artefacts, que nous appelons ici « pièces façonnées unifacialement » (PFU) (Fig. 1), que l'on rencontre dans la

<sup>1</sup> Conformément à l'usage dominant actuellement sur la préhistoire brésilienne, toutes les dates sont exprimées en Before Present (BP) et non calibrées.

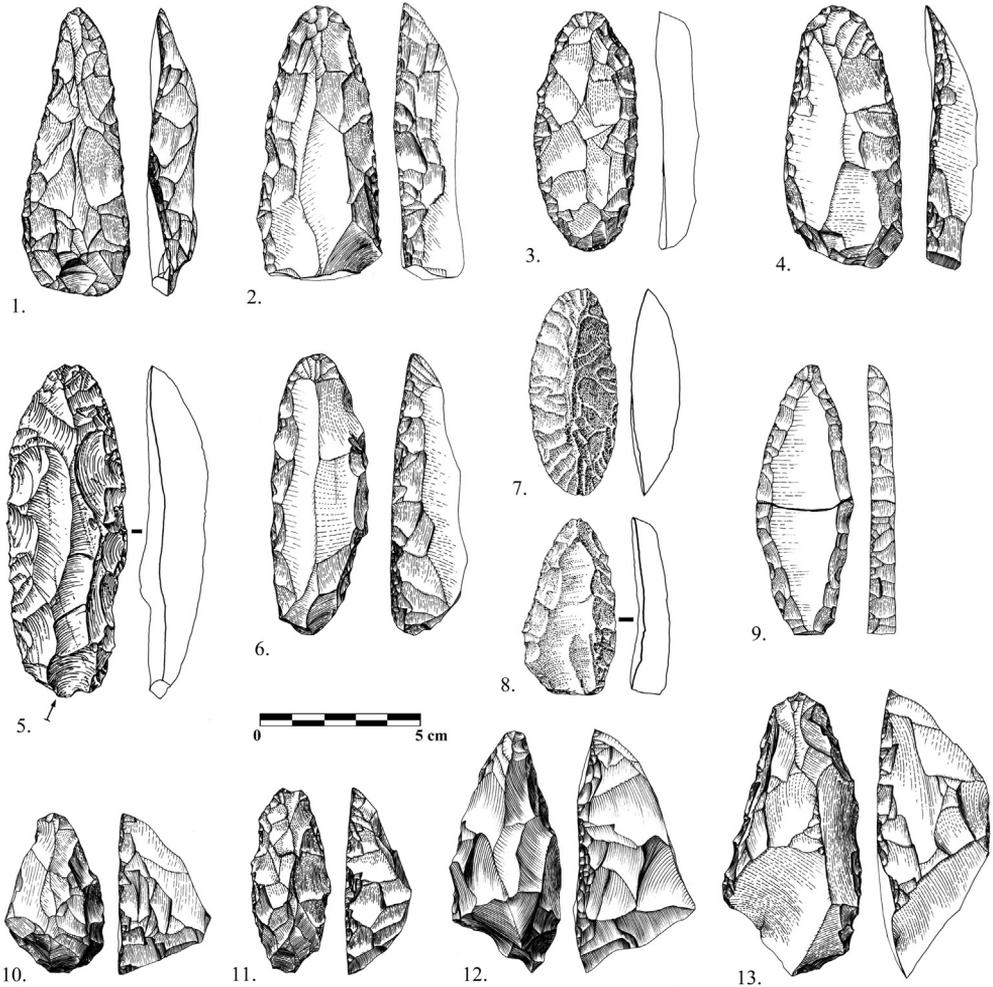


Fig. 1. Exemples de pièces façonnées unifacialement typiques de la tradition Itaparica provenant des sites de GO-JA-01 (n° 1, 2, 4, 6, 9, 10, 12, 13), Boqueirão da Pedra Furada (n° 5, 7, 8 ; Parenti, 2001, pl. 99) et Pica-Pau (n° 3, 11).  
 Examples of unifacially shaped artifact, typical of the Itaparica tradition, from GO-JA-01 (No. 1, 2, 4, 6, 9, 10, 12, 13), Boqueirão da Pedra Furada (Nos. 5, 7, 8; Parenti, 2001, pl. 99) and Pica-Pau (No. 3, 11).

littérature également sous les noms de *lesma* (limace en portugais), *instrument plan-convexe* ou *uniface*, par exemple. Ces PFU sont des outils allongés obtenus par le façonnage de la face supérieure d'un éclat-support sur tout son pourtour, la face inférieure n'étant jamais retouchée. Pour autant, la définition et même l'existence de cette tradition Itaparica ne font pas l'unanimité. Repéré surtout à partir de critères typologiques généraux, cet ensemble est parfois remis en question en tant qu'unité techno-culturelle homogène.

Nous présentons ici une analyse détaillée des industries lithiques à PFU, et en évaluons le degré d'homogénéité afin de parvenir, le cas échéant, à une définition technique globale de la tradition Itaparica. Nous visons ainsi à contribuer à la compréhension des processus de peuplement de la région et leurs implications quant à la préhistoire américaine.

## 2. La notion de tradition Itaparica, de sa naissance à sa remise en question

Née sous la plume de V. Calderón au début des années 1970, la notion de *tradition Itaparica* correspond à l'origine uniquement à la désignation du matériel lithique provenant de l'occupation ancienne du site de Gruta do Padre, près des chutes d'Itaparica (État de Pernambuco), datée de 7500 BP (Calderón, 1972) (Fig. 2). Les PFU constituaient l'élément le plus marquant de cette collection. Le terme « tradition » est issu d'un contexte méthodologique et conceptuel bien particulier, lié au *Programa Nacional de Pesquisa Arqueológica* (PRONAPA), un groupe de recherche actif entre 1965 et 1970 et dirigé par les nord-américains B. Meggers et C. Evans (Meggers, 1985). Le but de ce vaste programme était de doter rapidement l'archéologie brésilienne de chronologies de référence. La mise en place de ces chronologies s'appuyait sur deux notions clés de classification : la phase et la tradition. La tradition est définie comme un « groupe d'éléments ou techniques persistant dans le temps » et la phase est entendue comme une composante, une expression régionale d'une tradition (Prous, 1992, chap. 1). V. Calderón étant membre du PRONAPA, il en adopta la terminologie.

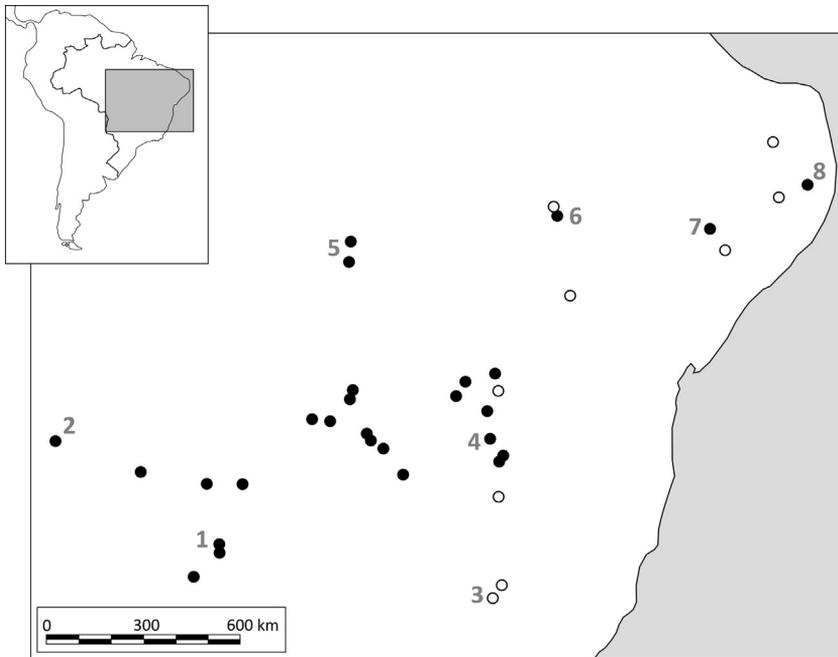


Fig. 2. Localisation des principaux sites archéologiques du centre et du nord-est du Brésil datés entre 12 000 et 7000 BP. En noir : sites à PFU ; en blanc : sites sans PFU. Sites mentionnés dans le texte : 1 : GO-JA-01, 2 : Santa Elina, 3 : Sites de Lagoa Santa (dont Lapa Vermelha IV), 4 : Lapa do Boquete, 5 : Sites de Lajeado ; 6 : Sites de la Serra da Capivara (Boqueirão da Pedra Furada, Pica-Pau, Sítio do Meio, Vale da Pedra Furada, Tira Peia), 7 : Gruta do Padre, 8 : Sites de Bom Jardim.

*Location of the main archaeological sites in central and northeast Brazil dated between 12,000 and 7000 BP. In black: sites with unifacially shaped artifacts; in white: sites without unifacially shaped artifacts. Sites mentioned in the text: 1: GO-JA-01, 2: Santa Elina, 3: Lagoa Santa sites (among which Lapa Vermelha IV), 4: Lapa do Boquete, 5: Sites de Lajeado; 6: Serra da Capivara sites (Boqueirão da Pedra Furada, Pica-Pau, Sítio do Meio, Vale da Pedra Furada, Tira Peia), 7: Gruta do Padre, 8: Bom Jardim sites.*

Quelques années après cette première mention de la tradition Itaparica, A. Laroche reconnaît une proximité entre le matériel lithique de Gruta do Padre et celui des sites qu'il fouille dans la région de Bom Jardim (État de Pernambuco) (Fig. 2). Il décide alors de classer le matériel de ces sites dans la « sous-tradition » Bom Jardim, qu'il considère comme une composante de la tradition Itaparica (Laroche, 1975). Il est le premier à étendre la notion de tradition Itaparica au-delà de sa zone de définition originale et à la faire passer d'un faciès local à une phase culturelle régionale.

Mais c'est à partir de la fin des années 1970 que P. Schmitz donne à la tradition Itaparica le sens qu'on lui attribue le plus souvent aujourd'hui, celui d'un horizon culturel étendu dans tout le centre et le nord-est du Brésil (Schmitz, 1976/77 ; 1978/79/80 ; 1981 ; Schmitz, 1987a, 1987b ; 2002). Le site de référence n'est plus Gruta do Padre, mais l'abri GO-JA-01, à Serranópolis (État de Goiás) (Fig. 2). La tradition Itaparica est alors considérée comme un ensemble technique caractérisé par les PFU, considérées comme fossiles directeurs, auxquelles sont associés un outillage varié et un débitage d'éclats. Les pièces bifaciales, et notamment les pointes de projectile, sont presque absentes des assemblages. Cet ensemble culturel s'étend dans la plupart des États du centre et du nord-est du pays et concerne la quasi-totalité des sites datant de la transition Pléistocène–Holocène et de l'Holocène ancien.

La définition de P. Schmitz de la tradition Itaparica peut être considérée comme son acception classique, suivie par de nombreux autres auteurs, dans de nombreux sites du centre et du nord-est du Brésil (Martin, 1998 ; Martin et Rocha, 1990 ; Hurt, 1988 ; Dias Jr, 1991 ; Wüst et Vaz, 1998). Toutefois, la perception de cet ensemble peut varier d'un chercheur à l'autre. Par exemple, J. Silva donne à la tradition Itaparica un sens plus proche de celui de V. Calderón (Rocha, 1989 ; Silva et al., 2001). Le site de référence reste Gruta do Padre et, outre les PFU, d'autres catégories d'outils y ont été mises au jour, parfois confectionnés sur galets plats, comme certains « grattoirs circulaires ». Ces outils se retrouvent dans d'autres sites des alentours de Gruta do Padre, mais souvent sans PFU. Pour J. Silva, la tradition Itaparica est donc un faciès local cantonné à une partie du nord-est brésilien, dont les PFU ne peuvent être prises comme un fossile directeur.

D'autres auteurs, s'ils adhèrent à la définition de P. Schmitz, y introduisent toutefois des nuances ou des éléments nouveaux. A. Prous semble plus prudent quant à l'homogénéité culturelle de cet ensemble technique très étendu et dont peu de sites ont été étudiés en détail (Prous, 1992, pp. 168 et 197 ; 1996/97). E. Fogaça introduit des critères d'ordre technologique. Pour lui, la tradition Itaparica correspond à un système technique où les PFU traduisent une conception particulière de gestion des supports. Leur variabilité est à interpréter sur un plan tant synchronique (plusieurs types d'outils) que diachronique (différents états techniques à différents moments de la vie des pièces) (Fogaça, 1995, 2001, 2003 ; 2006 ; Fogaça et Lourdeau, 2008).

Outre ces problèmes de définition de la tradition Itaparica, s'ajoutent des difficultés d'ordre terminologique pour la désignation du matériel lithique. Les PFU sont qualifiées d'une multitude de manières en fonction des auteurs : « *lesmas* », « rabots », « racloirs semi-circulaires plano-convexes », « lames foliacées à dos plan », « lames unifaciales » ou plus récemment « unifices », « plano-convexes » (Laming-Empeaire, 1967 ; Calderón, 1972 ; Laroche et Laroche, 1980 ; Schmitz, 1978 ; Schmitz et al., 1977 ; Prous, 1992 ; Martin, 1996 ; Fogaça, 2001, 2003 ; Rodet, 2006). Une telle situation n'est pas favorable à une bonne compréhension de ces artefacts lithiques.

La notion de tradition Itaparica n'est donc pas perçue de la même façon par les différents auteurs qui ont étudié la préhistoire du centre et du nord-est du Brésil. Par ailleurs, plusieurs critiques d'ordre plus théorique, notamment quant au manque de réflexion sur la notion de

tradition sont parfois faites, lesquelles conduisent à remettre en question cette entité en tant qu'ensemble culturel homogène (Guidon et Arnaud, 1991 ; Barreto, 1998 ; Dias, 2007).

### 3. État de la recherche

Si l'on se penche sur les données publiées sur la préhistoire du centre et du nord-est du Brésil, on peut formuler la synthèse suivante (Lourdeau, 2010, chap. 2).

Plusieurs sites démontrent l'existence d'occupations anciennes, datant d'avant 12 000 BP : Boqueirão da Pedra Furada (Parenti, 2001) ; Sítio do Meio (Melo, 2007 ; Aimola et al., 2014 ; Boëda et al., 2013) ; Vale da Pedra Furada (Boëda et al., 2013, 2014) ; Tira Peia (Boëda et al., 2013 ; Lahaye et al., 2013) ; Santa Elina (Vilhena Vialou, 2005, 2007) ; Lapa Vermelha IV (Cunha et Guimaraes, 1978 ; Laming-Empeaire, 1979 ; Neves et al., 1999 ; Prous, 1992, pp. 129–131) (Fig. 2). Ces sites ont livré un matériel lithique dont l'outillage est essentiellement produit à partir de volumes naturels, galets ou plaquettes, où seuls les tranchants sont confectionnés. Les outils sont parfois aussi produits sur des éclats provenant de débitages où les nucléus font l'objet de courtes séries d'enlèvements, sans préparation préalable. Le façonnage, unifacial comme bifacial, est absent de ces industries<sup>2</sup>.

Pendant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien, les occupations dans la région s'intensifient très nettement puisqu'une cinquantaine de sites datant d'entre 12 000 et 7000 BP y a été mis au jour (Fig. 2). C'est à cette période et dans toute la zone d'étude que le façonnage unifacial apparaît. Il est utilisé pour obtenir des instruments allongés à partir de grands éclats ou de plaquettes. La matière première ne semble pas un facteur déterminant pour l'obtention de ces pièces puisqu'on en trouve en grès, en silex ou en quartzite. La quantité de PFU par site est très variable (de plusieurs centaines à une ou deux) de même que leur proportion au sein des corpus. Ces outils sont toujours trouvés en association avec un débitage d'éclats de taille moyenne. Il s'agit d'un débitage peu élaboré, sans phase de préparation des surfaces de plan de frappe et de débitage. Ces éclats servent de support à un outillage obtenu par retouche. La présence de quelques pointes de projectile bifaciales, toujours dans des quantités faibles est également mentionnée dans de nombreux sites. L'existence de telles pièces montre que la maîtrise du façonnage bifacial par percussion tendre voire par pression n'était pas inconnue des occupants de la région. Dans certaines zones où les galets peuvent être ramassés en abondance, en particulier dans le nord-est, un outillage massif sur galet est également trouvé en association avec les PFU (Fogaça, 2001 ; Prous, 1991 ; Rodet, 2006 ; Kipnis, 1998 ; Schmitz et al., 1989, 2004 ; Bueno, 2005 ; Parenti, 2001 ; Guidon, 1981, 1989 ; Guidon et al., 1998, 2007, 2009 ; Martin, 1996, 1998 ; Martin et al., 1986). Notons toutefois, au-delà de ces grandes tendances, l'existence de quelques sites dans lesquels aucun façonnage unifacial n'est mentionné (Fig. 2). C'est le cas notamment de la région de Lagoa Santa, où domine la production de petits éclats, peu retouchés, principalement sur quartz (Hurt, 1986 ; Hurt et Blasi, 1969 ; Pugliese, 2007 ; Bueno, 2012).

Au cours de l'Holocène moyen, à partir de 7000 BP, les industries paraissent plus difficiles à déterminer à partir de critères typologiques. Dans la plupart des cas, la production de supports semble provenir exclusivement de systèmes de débitage très simples. Les outils sont obtenus par des retouches marginales de ces éclats, dont certains étaient peut-être utilisés bruts. Les indices de

<sup>2</sup> Les aménagements des outils sur supports naturels (galets ou plaquettes) de ces sites sont parfois considérés comme du façonnage. Toutefois, dans la mesure où ces modifications se limitent à la mise en place de tranchants, nous les qualifions ici de confection, et réservons le terme de façonnage aux opérations de taille qui visent à une modification de la structure volumétrique du support d'origine.

façonnage unifacial ou bifacial, sont très ténus, voire inexistants dans certaines régions (Schmitz, 1987b ; Schmitz et al., 2004 ; Prous, 1999 ; Bueno, 2005 ; Mello, 2005 ; Rodet, 2006). Les industries de certains sites suggèrent une évolution des systèmes de débitage, avec l'apparition de méthodes centripètes voire, peut-être, du débitage Discoïde (Lourdeau et Pagli, 2014).

Le façonnage unifacial apparaît donc comme un élément caractéristique de la transition Pléistocène–Holocène et de l'Holocène ancien, et de façon générale on ne le retrouve que dans le centre et le nord-est du Brésil. Plus au sud, les industries lithiques se distinguent par un usage généralisé du façonnage bifacial (Schmitz, 1987b, 2006 ; Kern, 1991 ; Dias, 2003 ; Hoeltz, 2005). Dans la région amazonienne, dont la période précéramique est encore largement méconnue, les pièces constituant la majorité des assemblages lithiques sont de petits éclats issus du débitage de blocs ou galets de quartz par percussion bipolaire sur enclume ou par percussion lancée (Miller, 1987 ; Roosevelt et al., 1996 ; Meggers et Miller, 2003 ; Magalhaes, 2005 ; Caldarelli et al., 2005 ; Kipnis et al., 2005 ; Bueno, 2010).

Ce compte-rendu rapide des données sur les industries lithiques accessibles dans la littérature suggère donc l'existence d'une certaine particularité technique des productions de pierre taillée datées entre 12 000 et 7000 BP dans le centre et le nord-est du Brésil. Un tel constat abonde dans le sens des défenseurs de l'existence de la tradition Itaparica, qui serait donc une réalité archéologique bien circonscrite dans le temps et dans l'espace. Si cet ensemble ne correspond pas à la plus ancienne occupation du centre et du nord-est du Brésil, puisqu'il existe quelques sites datés entre 50 000 et 12 000 BP, il semble en revanche témoigner du premier peuplement humain important de la région.

#### 4. Problématique

Les données bibliographiques tendent donc à soutenir l'hypothèse de l'existence de la tradition Itaparica en tant qu'ensemble archéologique caractérisé par l'usage du façonnage unifacial. Pour autant, un certain nombre d'interrogations subsistent quant aux industries lithiques préhistoriques du centre et du nord-est du Brésil. Le dénominateur commun entre les collections lithiques de la tradition Itaparica est ténu. Il se matérialise par l'existence des PFU, témoins, certes, d'un système spécifique de production des supports, mais nos connaissances sur les caractères techniques de ces outils sont limitées. Il faut s'interroger sur le concept qui régit et unifie leur diversité, tant au niveau des schémas de production que des caractères techniques et des potentiels fonctionnels de ces outils.

Par ailleurs, les PFU ne constituent jamais l'intégralité de l'outillage, et elles sont même nettement minoritaires dans certains sites. Le débitage d'éclats et les outils retouchés associés à ces pièces sont très peu connus. Pour une perception globale du système technique lithique de ces industries, la définition des schémas opératoires et de ces outils est donc nécessaire. Sont-ils les mêmes dans tous les sites de la tradition Itaparica ? Si tel n'est pas le cas, cette tradition ne serait caractérisée que par les PFU, c'est-à-dire par une portion limitée des assemblages lithiques. Elle ne pourrait donc pas être considérée comme un ensemble technique homogène.

Ce sont la définition technologique et le degré d'homogénéité de ce qui est appelé la tradition Itaparica, autrement dit l'existence même de cette entité archéologique, qui sont en jeu. L'objectif de cet article est donc de parvenir à une vision détaillée et globale des industries lithiques à PFU associées à la tradition Itaparica et de percevoir le degré d'homogénéité de ces productions.

Dans le cadre d'une telle problématique, et si cette cohérence technique se trouve confirmée, nous proposons d'abandonner la notion de « tradition » qui, dans le contexte archéologique

brésilien, pose plusieurs problèmes. Celle-ci est étroitement associée au PRONAPA et, en tant que telle, perçue comme un élément de l'ensemble du bagage théorique de ce programme de recherche, dont l'approche a été amplement critiquée dans les trente dernières années (Barreto, 1998 ; Dias, 1995). En outre, la définition originale de la notion de tradition étant succincte et ambiguë (« *groupe d'éléments ou techniques persistant dans le temps* », Prous, 1992, p. 111), celle-ci a pris au fil des années, sous la plume de certains chercheurs, une valeur qui dépasse parfois la simple sphère technique (voir par exemple Barbosa, 1992).

En conséquence, nous proposons de substituer la notion de « *tradition* » par celle de « *technocomplexe* ». Par technocomplexe, nous entendons un large ensemble archéologique doté d'une unité temporelle et situé dans un espace délimité, au sein duquel sont partagés des comportements techniques similaires. Cette notion a le mérite d'exprimer de façon étymologique la valeur des ensembles qu'elle définit, basés strictement sur des critères techniques. En synthèse, la présente étude a pour but de vérifier l'existence du « *technocomplexe Itaparica* » et, le cas échéant, de dégager les éléments techniques essentiels et fondamentaux de cet ensemble.

## 5. Méthodologie : l'analyse techno-fonctionnelle

Pour mener à bien un tel projet, il est nécessaire d'employer une méthodologie qui mette en exergue, à partir de l'analyse des productions matérielles que sont les vestiges lithiques, des conceptions propres aux groupes humains ayant occupé le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien. La technologie, « *science de l'activité humaine* » (Haudricourt, 1964), offre un tel potentiel. Dans la mesure où elle donne accès aux conceptions à l'origine des opérations de taille, la technologie lithique permet une approche culturelle des assemblages préhistoriques (Inizan et al., 1995). Toutefois, cette approche se concentre principalement sur les modes d'obtention des supports d'outils. Or d'après les analyses technologiques déjà entreprises sur les collections archéologiques du Centre et du Nord-est du Brésil, il semble que les méthodes de débitage soient relativement peu élaborées durant la période précéramique (Fogaça, 2001 ; Mello, 2005 ; Rodet, 2006). Il s'agit de débitages assez ubiquistes et donc peu diagnostiques d'un point de vue culturel. Ainsi, si les approches technologiques des modes de production des supports de ces assemblages peuvent dégager des éléments intéressants dans des perspectives d'ordre techno-économique, elles restent relativement peu performantes lorsqu'il s'agit de distinguer les caractères culturels d'une industrie à l'autre. Nous avons donc opté pour une approche techno-fonctionnelle, qui intègre les objectifs ultimes et fondamentaux des actions de taille que sont les intentions fonctionnelles à l'étude technologique de la production et de la confection des supports.

Les schémas opératoires, préliminaires conceptuels de toute activité technique, sont stables et dotés d'une forte valeur culturelle car transmis au sein d'un groupe par imprégnation ou apprentissage (Boëda, 1991, 1997 ; Pelegrin, 1995 ; Inizan et al., 1995). Ils se concrétisent par l'enchaînement des actions nécessaires à la réalisation du but visé : la chaîne opératoire (Leroi-Gourhan, 1964 ; Pelegrin et al., 1988 ; Karlin et al., 1991). Concernant la terminologie relative aux étapes qui caractérisent toute chaîne opératoire de production lithique, nous suivons ici celle établie à la Table Ronde de Champlitte en 1990 (Boëda, 1997, fig. 3) :

- acquisition de la matière première ;
- obtention d'un support ;
- confection du support en vue d'obtenir un outil ;
- utilisation et réaménagement(s) de l'outil jusqu'à son abandon.

Chaque étape mobilise un ensemble de concepts, méthodes et techniques de taille particuliers. La phase d'obtention des supports consiste en un travail de la matière visant à obtenir un module volumétrique particulier. Les supports peuvent être obtenus par simple sélection, par façonnage ou encore par débitage. Dans certains cas, l'obtention du support peut se faire par une combinaison de ces différentes modalités. Pour les PFU, il y a une combinaison « débitage puis façonnage », puisqu'elles sont façonnées à partir d'éclats. Leurs caractères volumétriques finaux proviennent à la fois de la phase de débitage de l'éclat de base et de la phase de façonnage qui a suivi.

La confection constitue l'ultime étape permettant d'obtenir un outil fini, prêt à l'usage. Traditionnellement qualifiée de « retouche », cette activité est une « mise en fonction » du support. Lorsqu'elle concerne l'aménagement de la partie active de l'outil, la confection consiste en un affûtage du tranchant afin de lui donner les caractères fonctionnels recherchés. Les transformations faites lors de la confection peuvent concerner également l'installation d'éléments techniques liés aux autres parties de la pièce, notamment pour sa préhension.

Les schémas opératoires sont mobilisés pour un objectif précis : la production d'outils. En tant que « *point de convergence des intentions* » (Soriano, 2000, p. 113), le domaine fonctionnel est central dans la définition des industries lithiques. L'étude des outils obtenus doit donc être faite de façon approfondie afin de mettre en évidence les conceptions fonctionnelles à l'origine des opérations de taille.

L'approche classique des outils se concentre généralement sur leur forme. Si le critère morphologique peut parfois s'avérer intéressant dans la définition de l'outillage de pierre, il ne représente toutefois qu'un des nombreux éléments constituant la structure des pièces lithiques. Lors d'une analyse techno-fonctionnelle, « *l'outil est considéré comme un objet technique intégrant un ensemble d'éléments techniques, chacun descriptible selon un nombre et une variété de caractères techniques* » (Soriano, 2000, p. 124). L'outil se structure par trois composantes, nommées Unités Techno-Fonctionnelles (UTF) (Boëda, 1997) :

- l'UTF transformative (UTFt) est la partie qui entre en contact avec la matière d'œuvre lors de l'action. Elle correspond à l'élément communément qualifié de « tranchant ». C'est un dièdre de coupe, caractérisé par un fil coupant, deux surfaces et un plan de section ;
- l'UTF préhensive (UTFp) est la partie maintenue par l'utilisateur ;
- l'UTF réceptive (UTFr) est la partie recevant l'énergie émise par l'utilisateur et la transmettant à l'UTFt.

Les UTFp et UTFr sont difficilement différenciables dans le cas des outils de pierre taillée dans la mesure où il est souvent délicat de déterminer si la pièce était emmanchée (UTFp externe à la partie minérale de l'outil) ou si elle était prise directement à la main (UTFp et UTFr confondues) (Lepot, 1993). Dans notre étude, nous n'avons pas opéré de distinction entre ces deux éléments, que nous avons nommés de façon indifférenciée « UTFp/r ».

L'analyse structurelle des outils consiste en une approche intégrée du volume des supports, du mode de production dont ils sont issus, de la localisation et de l'extension des UTF et des caractères de ces dernières. L'identification d'une UTF transformative comme telle dépend de trois à quatre critères : une matière première aux propriétés coupantes, un fil formé par la translation régulière du plan de section, une angulation adaptée aux activités de coupe et, lorsque l'UTFt est obtenue par retouche, un schéma de confection cohérent.

Contrairement à l'approche tracéologique, l'analyse techno-fonctionnelle ne fournit pas d'arguments pour la reconstitution des fonctions des outils lithiques. Cependant, elle peut s'avérer intéressante pour l'étude de leur fonctionnement. Les caractères techno-fonctionnels d'un outil donnent accès à son « potentiel fonctionnel », c'est-à-dire à la gamme de fonctionnements selon lesquels il peut être utilisé (Boëda, 1997 ; Soriano, 2000). Les caractères des bords (surfaces, angles, délimitation) révèlent les potentiels fonctionnels des UTFt. L'approche combinée des propriétés de l'UTFt et de la perception globale des outils, incluant volume du support et position relative de l'UTFt et de l'UTFp/r, permet notamment d'envisager de possibles trajectoires, directions, angles de fonctionnement des artefacts ou encore leur mode de maintien.

L'approche techno-fonctionnelle des outils d'un ensemble lithique permet de définir des groupes techno-fonctionnels. Les pièces d'un même groupe techno-fonctionnel partagent une structure et un potentiel techno-fonctionnel similaire. À l'inverse des « types » de la typologie définis souvent a priori, à partir de caractéristiques ponctuelles n'engageant pas toujours l'ensemble de la structure de l'artefact, les groupes techno-fonctionnels sont définis pour chaque collection analysée par des critères techniques et fonctionnels en tenant compte des outils dans leur globalité. Une telle démarche permet la comparaison entre différents corpus.

## 6. Matériel d'étude

Le matériel sélectionné pour cette étude provient de l'abri GO-JA-01, dans l'État de Goiás, et des abris Boqueirão da Pedra Furada et Pica-Pau, dans l'État du Piauí.

### 6.1. L'abri GO-JA-01

Le premier ensemble choisi s'est imposé de lui-même. Il s'agit de la collection lithique issue de la fouille de GO-JA-01, site de la région de Serranópolis. Celle-ci est composée de plusieurs dizaines de milliers de pièces, parmi lesquelles la plus importante concentration de PFU connue à ce jour, constituée de plus de 350 de ces artefacts. Ce matériel constitue un ensemble idéal pour aborder la définition des caractères techno-fonctionnels des PFU et leur variabilité. Le site de GO-JA-01 est un vaste abri-sous-roche creusé dans une paroi de grès, fouillé entre 1975 et 1980 sous la direction de P. Schmitz et A. Barbosa (Schmitz *et al.*, 1989, 2004). Le locus de fouille principal a une surface de 40 m<sup>2</sup> et une profondeur de près de 2 m. Cette intervention a permis la mise au jour d'une séquence stratigraphique composée de 17 couches, constituées d'un sédiment sableux provenant de l'érosion de la paroi et du toit de l'abri. Ce sable est mêlé dans des proportions assez importantes et dans toutes les couches à des cendres et des fragments de charbon. Les industries à PFU sont présentes uniquement dans les couches les plus profondes (couches F à Q), datées entre 10 580 ± 115 et 8915 ± 115 BP (Fig. 3). Ces couches ont livré un total de près de 40 000 restes lithiques, dont 517 outils et 27 nucléus. La matière première utilisée est un grès silicifié accessible aux alentours directs de l'abri. Quelques petites pièces en silex ont également été mises au jour.

### 6.2. Boqueirão da Pedra Furada

Pour compléter l'étude des riches collections de GO-JA-01 et évaluer la variabilité géographique des industries à PFU, nous avons aussi analysé l'industrie de Boqueirão da Pedra Furada, dans la région de la Serra da Capivara, à plus de 1500 km de Serranópolis. Il s'agit d'un

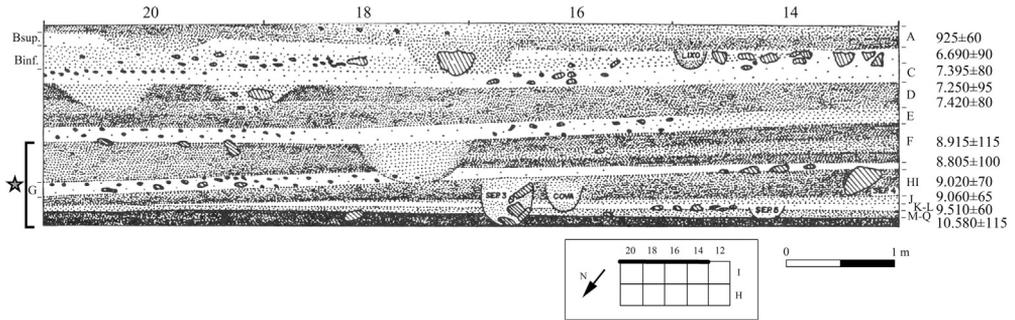


Fig. 3. GO-JA-01. Coupe stratigraphique sud de la fouille et dates radiocarbonees (en BP non calibrées). L'étoile désigne les couches datant de l'Holocène ancien, prises en compte ici (d'après Schmitz et al., 1989, fig. 8).  
 GO-JA-01. South stratigraphic section with radiocarbon dates (in BP uncalibrated). The star denotes the layers dating from the early Holocene, considered here (after Schmitz et al., 1989, fig. 8).

abri-sous-roche très vaste au pied d'une falaise de grès. Ce site a été fouillé de 1978 à 1988 sous la direction de N. Guidon puis de F. Parenti (Parenti, 2001). Ce site est fameux pour ses niveaux archéologiques remontant au Pléistocène. Ce sont ceux datés de la transition Pléistocène–Holocène et de l'Holocène ancien qui nous intéressent ici.

La fouille s'est étendue sur une grande surface d'environ 900 m<sup>2</sup> et une profondeur de plus de 4 m. Le remplissage de l'abri se compose de sédiments sableux, de blocs de grès et de galets de quartz et quartzite de tailles variées. Les deux premiers éléments proviennent de l'érosion de la paroi de grès, tandis que les galets proviennent d'un conglomérat qui la surplombe. Les activités anthropiques ont également participé à constituer ce remplissage, la quantité de cendres et charbons étant importante par endroits. Des couches ont pu être distinguées en fonction de la proportion, de la couleur et de la taille de ces différents composants. Cependant, à l'échelle de l'abri, la stratigraphie n'est pas uniforme. Les couches définies ne s'étendent que sur des parties restreintes du site. L'unique exception est la couche 8 de la coupe de référence, que l'on retrouve dans la majeure partie de la zone fouillée. Elle est datée de 29 740 ± 650 BP (Parenti, 2001) (Fig. 4). Afin d'établir une chronologie des dépôts du site malgré la discontinuité des couches sédimentaires, F. Parenti s'est appuyé sur une chronologie relative des nombreuses structures mises au jour (foyers et concentrations de pierres). Cette chronologie relative, couplée à la datation absolue d'une partie de ces structures et aux caractéristiques du matériel lithique qu'elles contenaient ont permis de distinguer 6 phases archéologiques (Parenti, 2001). Celle que nous avons prise en compte dans cette étude est la phase Serra Talhada 1, datée d'entre 10 400 et 8050 BP. Le matériel analysé comprend 956 restes lithiques, dont 111 outils et 44 nucléus. Les matières premières utilisées sont le silex, prélevé à quelques kilomètres du site, la calcédoine, dont la source se situe à 1,8 km (Rioda et al., 2011), ainsi que le quartz et le quartzite, présents dans les alentours directs de l'abri sous forme de galets.

### 6.3. Pica-Pau

Le petit nombre de PFU dans la collection de Boqueirão da Pedra Furada nous a incité à ajouter au corpus d'étude la collection issue de Pica-Pau, site également localisé dans la région de la Serra da Capivara, afin de confirmer les observations faites sur le matériel du précédent site. Il s'agit d'un abri-sous-roche de contexte gréseux fouillé en 2005 sous la direction de N. Guidon (Guidon et al., 2007). La fouille s'étend sur une aire de 15 × 5 m et a atteint une profondeur

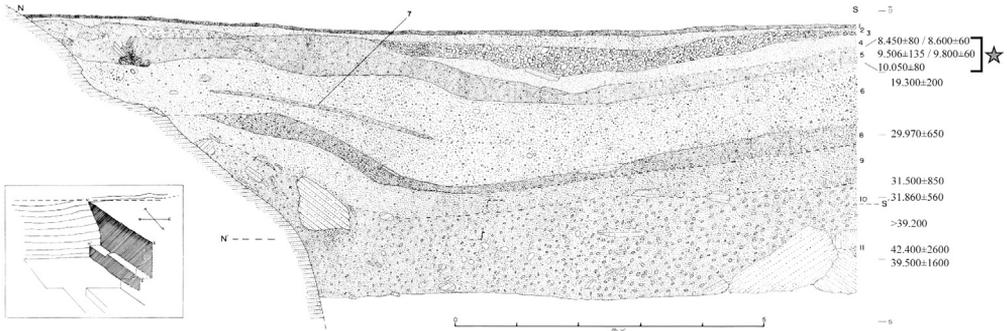


Fig. 4. Boqueirão da Pedra Furada. Coupe stratigraphique de référence et dates radiocarbones à proximité (en BP non calibrées). L'étoile désigne les couches datant de l'Holocène ancien, prises en compte ici (d'après Parenti, 2001, pl. 8 et 21).

*Boqueirão da Pedra Furada. Reference stratigraphic section with radiocarbon dates obtained nearby (BP uncalibrated). The star denotes the layers dating from the early Holocene, considered here (after Parenti, 2001, pl. 8 and 21).*

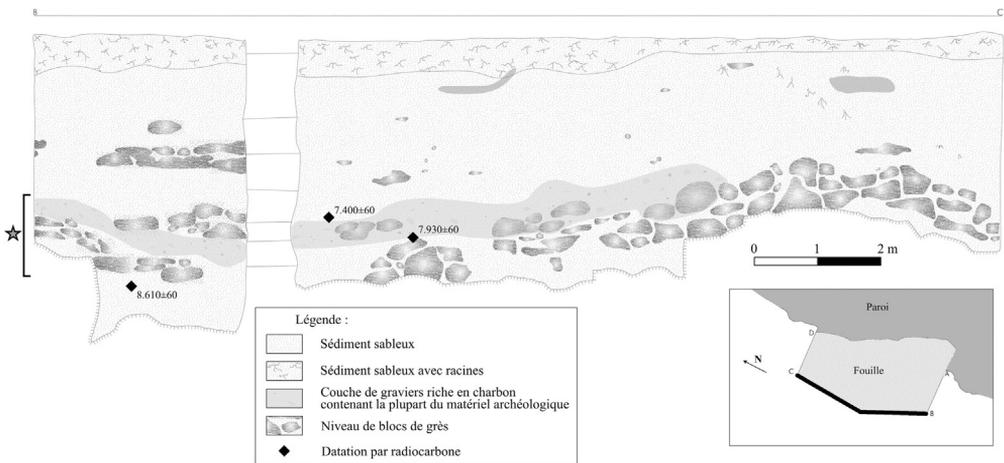


Fig. 5. Pica-Pau. Coupe stratigraphique ouest et dates radiocarbones (en BP non calibrées). L'étoile désigne les couches datant de l'Holocène ancien, prises en compte ici (FUMDHAM, modifié).

*Pica-Pau. West stratigraphic section with radiocarbon dates (in BP uncalibrated). The star denotes the layers dating from the early Holocene, considered here (after FUMDHAM).*

dépassant 4 m. Le remplissage est composé d'un sédiment sableux assez homogène sur toute la séquence. Une seule couche archéologique dense a été découverte. Elle se situe entre 2,50 et 3,50 m de profondeur environ et contient une grande quantité de charbons (Fig. 5). Elle date d'entre 7400 et 8000 BP et correspond aux décapages 24 à 31 effectués lors de la fouille, lesquels ont livré 1569 restes lithiques, dont 33 outils et 22 nucléus. Les matières premières exploitées sont le quartzite, le grès, le quartz et le silex.

## 7. Étude techno-fonctionnelle des pièces façonnées unifaciellement

Cette étude se base sur un total de 398 PFU et sur les éclats provenant de la chaîne opératoire de production et de réaménagement de ces artefacts. La plupart des informations provient de GOJA-01 (Tableau 1) (377 PFU, dont 110 entières).

Tableau 1

Décompte des différentes catégories de PFU dans les trois sites étudiés.

*Count of different categories of unifacially shaped artifacts in the three sites studied.*

	PFU entières <i>stricto sensu</i>	PFU entières après cassure	PFU dénaturées ou en fin de vie	Fragments de PFU	Total
<b>GO-JA-01</b> (couches F à Q)	110	11	66	190	377
<b>Boqueirão da</b> <b>Pedra Furada</b> (phase ST1)	8	0	0	5	13
<b>Pica-Pau</b> (décapages 24 à 31)	3	0	2	3	8

### 7.1. Structure volumétrique

Le volume des PFU est allongé à très allongé, symétrique selon l'axe longitudinal. Il est constitué de deux faces asymétriques : une face plane opposée à une face non plane.

La face plane est un élément fondamental de cette structure. Elle correspond à la face inférieure d'un éclat et n'est jamais reprise par des enlèvements de façonnage. Il existe une certaine variabilité de cette face. Elle peut être constituée d'une surface strictement plane ou d'une surface légèrement torse ou incurvée.

La face non plane présente une variabilité nettement plus importante. Celle-ci est sensible tant au niveau du profil de la pièce qu'au niveau de sa section transversale. On distingue trois catégories de profils en fonction des critères de symétrie dans l'axe longitudinal : les profils symétriques 1 (dont l'épaisseur est constante tout le long de la pièce), les profils symétriques 2 (dont l'épaisseur maximale est située au milieu de la pièce et décroît vers les extrémités) et les profils asymétriques (dont une moitié est nettement plus épaisse que l'autre). La section transversale, quant à elle, est triangulaire, trapézoïdale ou semi-circulaire.

Deux grandes catégories de structures volumétriques se différencient clairement (Fig. 6) :

- la catégorie volumétrique A, qui renferme les pièces dont le profil est de type symétrique 1. Leurs dimensions sont comprises entre 4,5 et 15 cm de long, 2 et 7 cm de large et 1 et 4,5 cm d'épaisseur environ. La moyenne du rapport longueur/épaisseur est proche de 5 ;
- la catégorie volumétrique B, composée des pièces dont le profil est asymétrique ou symétrique 2. Leurs dimensions sont comprises entre 4,5 et 11 cm de long, 2 et 6 cm de large et 2 et 4,5 cm d'épaisseur. La moyenne du rapport longueur/épaisseur est de 2,5 environ. Autrement dit, à épaisseur égale, les pièces de la catégorie B ont tendance à être deux fois plus courtes que celle de la catégorie A et à longueur égale elles sont deux fois plus épaisses.

Les trois catégories de sections transversales sont représentées dans ces deux catégories volumétriques, sans corrélation particulière avec les dimensions des pièces.

### 7.2. Structure techno-fonctionnelle

Avant d'aborder la variabilité fonctionnelle de ces pièces, signalons une récurrence absolue parmi les PFU étudiées : la présence systématique d'une UTF transformative à l'une des extrémités de la structure. Elle est symétrique selon l'axe longitudinal et a souvent fait l'objet

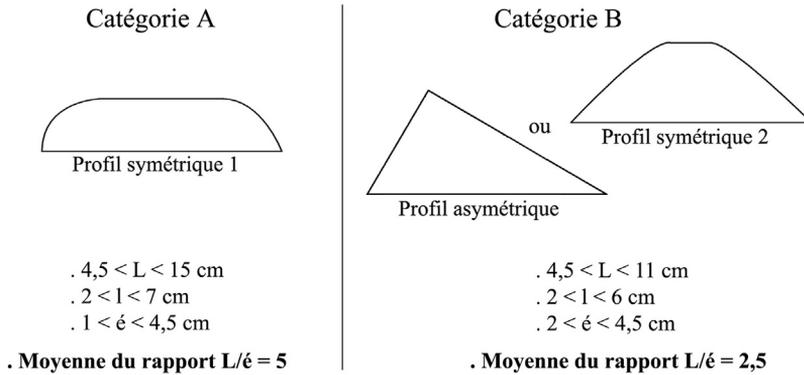


Fig. 6. Synthèse des principales caractéristiques des deux grandes catégories volumétriques de PFU.  
*Summary of main characteristics of the two volumetric categories of unifacially shaped artifacts.*

d'une confection particulièrement soignée<sup>3</sup>. En revanche, il apparaît clairement que les PFU ne sont pas conçues comme un type d'outil unique. Leurs parties transformatives sont très variables et, dans beaucoup de cas, plusieurs UTFt ont été confectionnées sur un même support.

La plupart des PFU supportent une à trois UTF transformatives. Cinq cas de figure principaux se présentent sur les pièces que nous avons étudiées :

- une unique UTFt a été confectionnée en partie apicale ;
- outre l'UTFt apicale, une UTFt latérale fonctionnellement indépendante de la première est présente ;
- outre l'UTFt apicale, deux UTFt latérales fonctionnellement indépendantes de la première sont présentes, chacune sur un côté ;
- eux UTFt d'extrémité ont été confectionnées, l'une opposée à l'autre ;
- deux UTFt d'extrémité ont été confectionnées, l'une opposée à l'autre, ainsi qu'une UTFt latérale, fonctionnellement indépendante des deux premières.

En termes de fonctionnement, cela implique que chaque pièce correspond en général à un, deux ou trois outils. La localisation de chaque UTFt induit un mode de préhension particulier, tantôt axial, tantôt latéral.

### 7.2.1. UTF transformatives

Les UTFt d'extrémité sont particulièrement variables (Fig. 7 et 8). La délimitation de leur fil est arrondie, pointue ou plus rarement transversale rectiligne. Elles sont plus ou moins étendues : sur certaines pièces elles se cantonnent strictement à l'extrémité, sur d'autres elles s'étendent sur toute la moitié apicale. Les plans de section, eux aussi, sont variables, tant en termes de surfaces

<sup>3</sup> Afin de permettre une étude techno-fonctionnelle homogène des PFU, nous les orientons en fonction de cette UTFt d'extrémité plutôt qu'en accord avec la direction de débitage de l'éclat-support. Ainsi, la partie apicale désigne l'extrémité qui contient cette UTFt. L'extrémité opposée est qualifiée de basale. Toutefois, dans la majorité des cas où il est possible de déterminer la direction de débitage du support, l'extrémité distale de l'éclat-support correspond à l'extrémité apicale de l'outil. Autrement dit, l'orientation productionnelle correspond à l'orientation fonctionnelle.

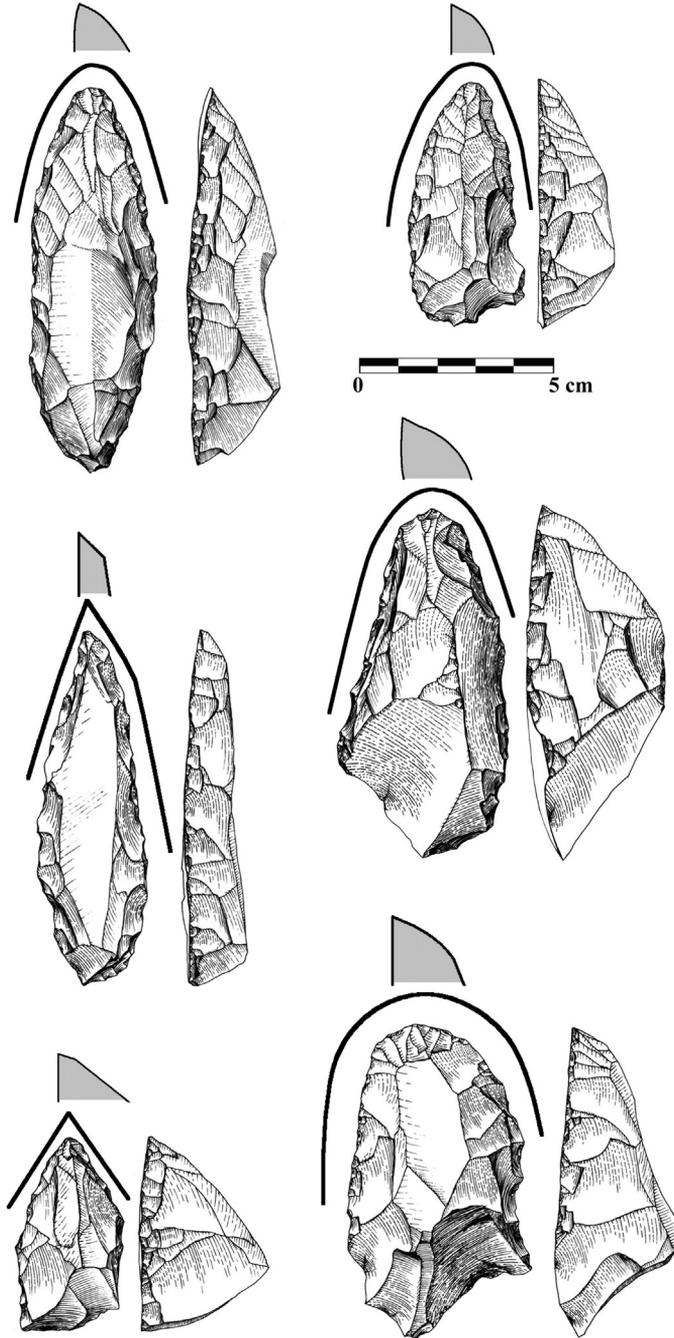


Fig. 7. Exemples de PFU outil, avec représentation de l'extension (ligne noire) et du plan de section de chaque UTF. Toutes les pièces proviennent de GO-JA-01.

*Examples of unifacially shaped artifacts as tools, with representation of the extension (black line) and the section of each transformative techno-functional unit. All artifacts are from GO-JA-01.*

que d'angles. À partir de l'ensemble de ces critères, une quinzaine d'UTFt apicales différentes peuvent être distingués.

Les UTFt latérales, lorsqu'elles sont présentes, ont une délimitation rectiligne linéaire, rectiligne denticulée ou convexe linéaire (Fig. 8).

Il existe une relation remarquable entre les limites d'UTFt sur un même côté et les caractéristiques de la face plane de la pièce. On observe, lorsqu'on a affaire à un outil dont la face plane présente une ou plusieurs lignes d'inflexion ou de torsion, que la localisation de ces dernières correspond aux limites des UTF (Fig. 9). Une telle relation entre face plane, non transformée directement, et face non plane, modifiée par façonnage, permet d'affirmer que l'on est face à une « *conception bifaciale* [de ces] *instruments dits unifaciaux* » (Fogaça et Lourdeau, 2008). Dans une perspective plus large, il semble que cette observation puisse être étendue à bien d'autres outils sur éclats retouchés dans les contextes chronologiques et géographiques les plus variés (par exemple dans Lepot, 1993, pp. 59–62).

### 7.2.2. UTF préhensives et/ou réceptives

Les UTF préhensives et/ou réceptives (UTFp/r) des outils dont l'UTFt est située à l'extrémité apicale se trouvent dans la partie basale. Il s'agit généralement de zones où l'angle formé avec la face plane est important. On distingue deux grands ensembles : les pans abrupts et les troncatures.

Les pans abrupts se composent d'une seule surface, qui forme un angle supérieur ou égal à 90° avec la face plane et dont l'orientation est généralement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la pièce (Fig. 10, a). Il peut s'agir soit du talon de l'éclat-support, soit d'un négatif d'enlèvement antérieur à son débitage, soit encore d'une surface de cassure survenue avant le façonnage de la pièce.

Les troncatures sont obtenues par retouche courte ou longue. Dans le premier cas, elles résultent de nombreux microenlèvements réfléchis superposés. L'angle que forme chacun des négatifs résultant de cette action avec la face inférieure est d'environ 90°, et l'angle résultant de l'ensemble de ces enlèvements est nettement obtus (Fig. 10, b). Les troncatures longues sont obtenues par un à quatre grands enlèvements faits par percussion interne. Les angles, assez variables, sont relativement ouverts et les arêtes entre chaque négatif sont nettement saillantes (Fig. 10, c à f). Cette dernière catégorie de troncature est de loin le type de partie préhensive et/ou réceptive le plus représenté dans les zones basales des PFU, en particulier sur les pièces d'une certaine épaisseur.

Lorsque l'artefact contient une UTFt à chacune de ses extrémités, l'une est nécessairement l'UTFp/r correspondant à l'autre et *vice versa* : il y a un recouplement complet entre les deux outils. Dans ce cas, le potentiel préhensif et/ou réceptif des UTF n'est pas exclusif et peut être couplé avec un potentiel transformatif. La nature préhensive/réceptive ou transformative de telle ou telle partie de l'artefact dépend alors du mode de fonctionnement de l'outil à un moment donné. La nature « ambivalente » des UTF d'extrémité de ces pièces semble dépendre de certaines conditions : pour qu'une extrémité qui renferme une UTFt puisse également remplir la fonction d'UTFp/r selon un autre mode de fonctionnement, il paraît nécessaire que les angles du plan de section de ces UTFt soient supérieurs à 50° et que l'extrémité en question soit assez épaisse.

Les UTFp/r des outils dont l'UTFt est latérale sont situées sur le côté opposé. Elles ont des caractères variables mais leurs plans de section sont souvent dotés d'une surface plane et d'angles toujours assez ouverts (60 à 80°). Dans les cas de recouplement, lorsque des UTFt ont été confectionnées des deux côtés, les caractères du plan de section sont constants tout le long du bord, les surfaces sont souvent planes et la mesure des angles est supérieure ou égale à 50°.

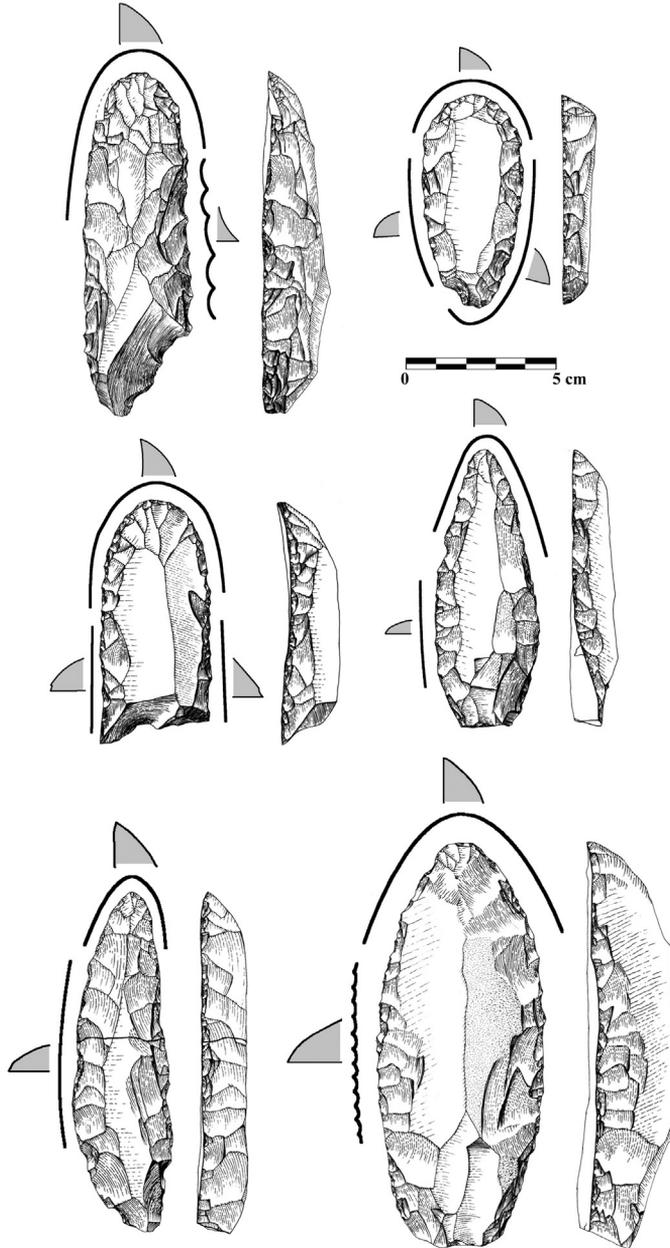


Fig. 8. Exemples de PFU support-d'outils, avec représentation de l'extension (ligne noire) et du plan de section de chaque UTF. Toutes les pièces proviennent de GO-JA-01.

*Examples of unifacially shaped artifacts as tool blanks, with representation of the extension (black line) and the section of each transformative techno-functional unit. All artifacts are from GO-JA-01.*

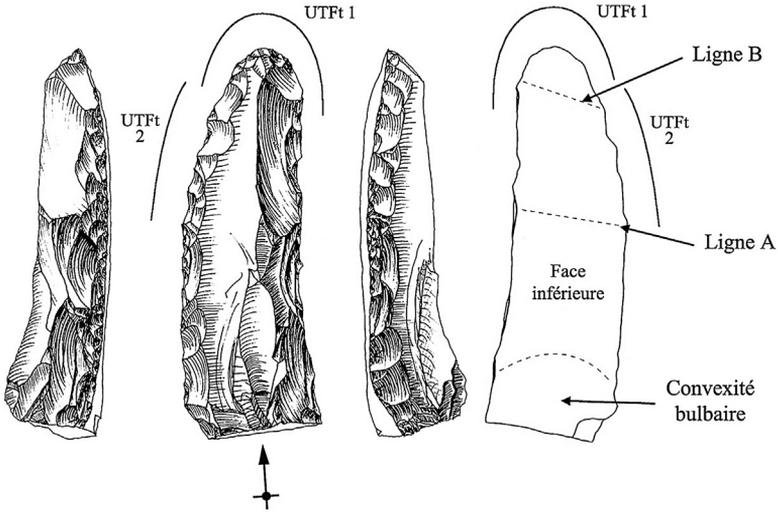


Fig. 9. Illustration de la relation existant entre caractéristiques de la face plane des PFU et répartition de leurs UTF, GO-JA-01 (d'après Fogaça et Lourdeau, 2008, modifié). Deux UTFt ont été confectionnées (UTFt 1 : arrondie, à l'extrémité apicale ; UTFt 2 : latérale, de délimitation denticulée). La face plane se compose de trois plans séparés par deux lignes d'inflexion (A et B) et présente une convexité du bulbe à sa base. La correspondance entre la localisation des lignes d'inflexion et les limites des UTFt apparaît nettement.

*Illustration of the relationship between characteristics of the flat face of the unifacially shaped artifacts and the distribution of their techno-functional units, GO-JA-01 (drawing from Fogaça et Lourdeau, 2008). Two transformative techno-functional units were made. The flat face consists of three planes separated by two inflection lines (A and B) and has a convexity of the bulb at its base. The correspondence between the location of inflection lines and limits of techno-functional units clearly appears.*

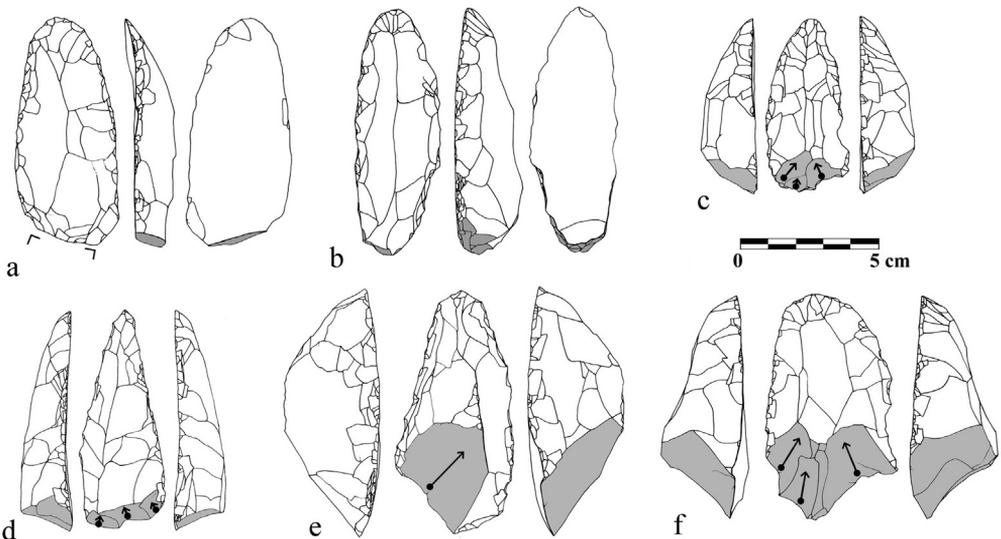


Fig. 10. Exemples d'UTFp/r situées en partie basale des PFU. Toutes les pièces proviennent de GO-JA-01.

*Examples of prehensile/receptive techno-functional units located in basal part of unifacially shaped artifacts. All pieces are from GO-JA-01.*

### 7.2.3. Groupes techno-fonctionnels

Les caractères volumétriques et techno-fonctionnels des PFU étudiées nous permettent de les rassembler en dix-sept groupes techno-fonctionnels distincts (pour une description détaillée de chacun, nous renvoyons à [Lourdeau, 2010](#)). Deux grandes catégories se distinguent : les groupes de « pièces outil » et les groupes de « pièces support-d'outils ». Cette distinction se base sur les travaux de E. Boëda menés sur les pièces bifaciales ([Boëda, 1997, 2001](#) ; [Boëda et al., 1990, 2004](#)). Nous l'avons adaptée ici au cas particulier des PFU. La pièce outil est conçue pour ne contenir et ne supporter qu'un seul outil, aux caractères techno-fonctionnels particuliers, autrement dit qu'un seul couple UTFt-UTFp/r : l'artefact est l'outil. La pièce support-d'outil correspond à un support sur lequel différents outils peuvent être confectionnés, successivement ou de façon contemporaine : l'artefact est une matrice.

Les PFU outil ont un volume façonné de telle sorte que seule une UTFt d'extrémité apicale peut y être aménagée ([Fig. 7](#)). Il s'agit de pièces généralement assez peu allongées, dont les bords latéraux sont souvent convergents dans la partie apicale. Les grandes catégories volumétriques A et B sont représentées toutes deux parmi les pièces outil. On compte quatre groupes techno-fonctionnels de volume A et quatre autres de volume B.

Les PFU support-d'outils sont généralement plus allongées et leurs bords latéraux sont souvent parallèles. Une telle morphologie offre notamment un espace potentiel pour une confection éventuelle d'une ou plusieurs UTFt latérales ([Fig. 8](#)). Ces pièces sont toujours de catégorie volumétrique A. Leur profil de type symétrique 1 permet une homogénéité de l'épaisseur tout au long de la pièce. On compte neuf groupes techno-fonctionnels de PFU support-d'outils.

### 7.2.4. Modes de fonctionnement possibles

Dans l'état actuel des connaissances, nous manquons de nombreuses données pour reconstituer les fonctions des PFU. Les études tracéologiques de ces pièces sont rares. Il est toutefois très probable que la variété des surfaces, des angles et des délimitations des UTF transformatives (en particulier pour celles situées aux extrémités) corresponde à un panel varié de fonctions.

Les résultats de l'étude techno-fonctionnelle de ces pièces nous permettent, par contre, de déduire quelques éléments concernant les fonctionnements des outils axiaux (ceux dont l'UTFt est confectionnée à l'extrémité) et des outils latéraux (dont l'UTFt est sur un bord latéral) des PFU. Les UTFt d'extrémité des outils axiaux sont constituées de fronts assez étroits et symétriques par rapport à l'axe longitudinal des PFU. Ces pièces ont par ailleurs subi de très nombreuses fractures (plus de la moitié des PFU sont mises au jour à l'état fragmentaire), presque toujours perpendiculaire à l'axe longitudinal des artefacts. Ces éléments suggèrent une direction de déplacement par translation transversale, le mouvement étant perpendiculaire au fil. En définitive, s'il semble que les UTFt apicales soient destinées à des fonctions variées, le mode de fonctionnement paraît toutefois relativement constant.

On peut aussi formuler quelques hypothèses quant à la préhension de ces outils axiaux et le geste employé au moment de leur utilisation. Plusieurs éléments convergent pour suggérer l'existence d'un élément intermédiaire entre la main de l'utilisateur et la partie minérale de ces outils. Sur les PFU en grès, la nature grenue de la matière première a souvent permis le développement de lustres d'utilisation macroscopiques. L'extension et la localisation de ceux-ci sont très inégales d'une pièce à l'autre. Ils peuvent ne concerner qu'une petite portion de nervure sur certains outils mais s'étendre sur de grandes surfaces sur d'autres ([Fig. 11](#)). Certaines récurrences apparaissent toutefois assez nettement : ce type de macrotraces ne se trouve jamais

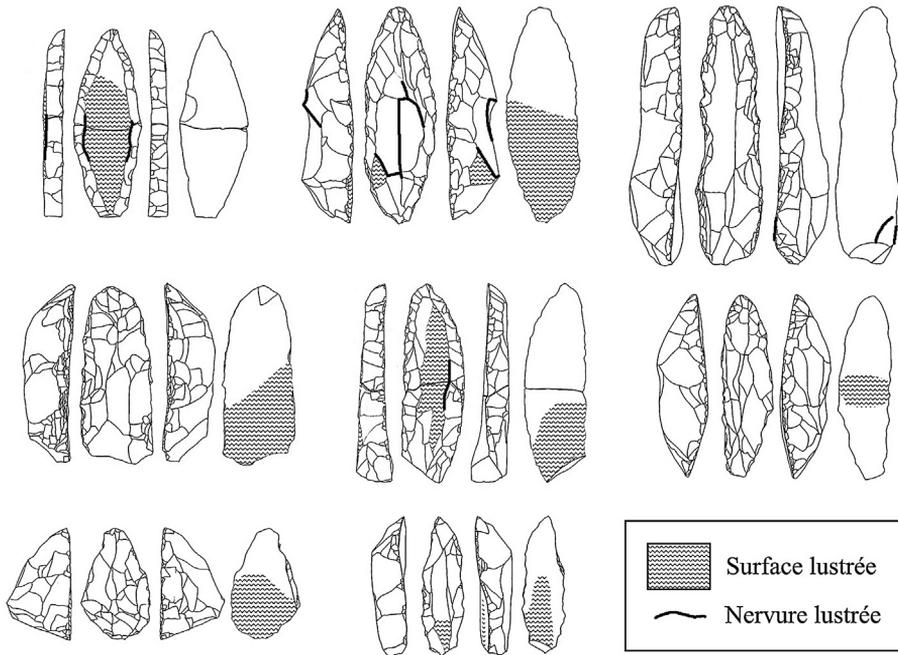


Fig. 11. Exemples de PFU présentant des lustres d'utilisation d'origine préhensive visibles à l'œil nu. Toutes les pièces proviennent de GO-JA-01.

*Examples of unifacially shaped artifacts having microscopic shiny wear of prehensile origin. All pieces are from GO-JA-01.*

dans la partie apicale, leur répartition est symétrique par rapport à l'axe longitudinal des artefacts et les nervures lustrées sont concentrées dans la zone centrale de la pièce, là où le volume est à la fois le plus large et le plus épais. Les lustres ne sont perceptibles à l'œil nu que sur quelques pièces, mais celles-ci couvrent toute la variabilité des PFU. Les modes d'action ayant provoqué ces lustres sont donc propres à l'ensemble des PFU. La répartition et la localisation de ces lustres soulignent leur origine préhensive : ils ne sont situés que minoritairement sur les bords des PFU, ils sont absents de la partie apicale et on les trouve surtout dans des zones où l'analyse technofonctionnelle a permis d'identifier des parties préhensives et/ou réceptives. Leur présence démontre l'usage d'un matériau intermédiaire entre main et outil, manche ou manchon, qui a abrasé ces surfaces et ces nervures.

On peut s'interroger sur la façon dont s'accordent, sur une même pièce, l'existence d'un emmanchement de l'outil axial et la présence d'un ou plusieurs outils latéraux. Trois cas de figure théoriques sont envisageables :

- l'UTFt latérale est située uniquement dans la moitié apicale. En cas d'emmanchement de la moitié basale pour l'utilisation de l'outil axial, l'UTFt latérale n'est donc pas couverte par l'éventuel manche. La préhension de l'outil latéral peut alors se faire par un simple changement du geste de préhension du manche de la part de l'utilisateur ;
- la PFU contenant un ou plusieurs outils latéraux n'est pas emmanchée. Lors de l'utilisation de l'outil axial, la partie basale de la pièce est prise directement à la main. L'outil latéral peut alors être mis en fonction par un simple changement du geste de préhension de la part de l'utilisateur ;

- il y a, dans un premier temps, usage d'un manche pour l'outil axial, lequel est ôté, dans un second moment, pour permettre l'utilisation de l'outil latéral.

Le premier et le troisième cas sont attestés par certaines pièces des collections étudiées (Lourdeau, 2010, p. 142). Le deuxième cas, quant à lui, bien que non démontrable par des arguments positifs, peut avoir existé dans des proportions non négligeables.

### 7.3. Schémas opératoires de production

Chaque PFU est généralement issue d'un éclat de grande dimension qui, une fois débité, est façonné unifaciellement aux dépens de sa face supérieure. Cette opération s'étend sur la totalité ou presque du pourtour de l'éclat, mais l'extension de ce façonnage peut être variée. La face inférieure n'est jamais directement modifiée par des enlèvements.

Dans les sites étudiés, comme dans la plupart des sites connus à ce jour dans la région et pour la période qui nous intéressent ici, le début de la chaîne opératoire de production des PFU est méconnu. Le débitage des éclats-support n'a pas eu lieu à l'endroit où ces artefacts ont été mis au jour et on ne dispose donc pas des nucléus et autres déchets de taille correspondant à cette première étape de production. À défaut de nucléus, quelques bribes d'informations sur ce débitage peuvent être tirées des outils eux-mêmes. Au niveau purement métrique, les dimensions finales des pièces montrent que les supports recherchés étaient de grande dimension. En outre, l'axe de débitage correspondant souvent à l'axe morphologique de la pièce (Fig. 12), il s'agissait probablement de supports plus longs que larges, le volume de la future PFU s'y inscrivant déjà. Le caractère d'allongement marqué, constaté sur de nombreuses PFU, peut toutefois résulter de la phase de façonnage. Les rares restes de talon et de bulbe sur la face inférieure permettent de définir que ces supports ont été obtenus par percussion directe à la pierre.

D'après les vestiges restant de la face supérieure de l'éclat-support, on peut séparer l'ensemble des PFU en quatre groupes (Fig. 12) :

- 1<sup>er</sup> cas : I.A.. Le ou les négatifs qui subsistent créent une surface centrale plane parallèle à la face inférieure ;
- 2<sup>o</sup> cas : I.B.. Le ou les négatifs qui subsistent créent une surface centrale plane oblique par rapport à la face inférieure ;
- 3<sup>o</sup> cas : II.. Les négatifs qui subsistent créent deux surfaces obliques par rapport à la face inférieure, dont l'intersection produit une nervure longitudinale au milieu de l'éclat ;
- 4<sup>o</sup> cas : Indéterminé (Ind.). Aucun négatif antérieur au façonnage ne subsiste sur la face non plane de l'artefact.

À propos des méthodes de débitage de ces éclats-support, nous disposons de peu d'informations. Les négatifs antérieurs au débitage sont généralement très plans et il est difficile de déterminer le sens et la direction de leur enlèvement. Dans les rares cas où cela est possible, il s'agit de négatifs d'enlèvement de direction unipolaire.

Les méthodes de façonnage unifacial des PFU sont assez peu variées. On a pu distinguer trois grandes modalités :

- modalité 1 : seule la zone à proximité du bord a été modifiée, par des enlèvements courts, souvent subparallèles, sur un ou deux rangs. Le façonnage ne fait alors que compléter les caractères de la face non plane, déjà largement en place dès le débitage de l'éclat-support ;

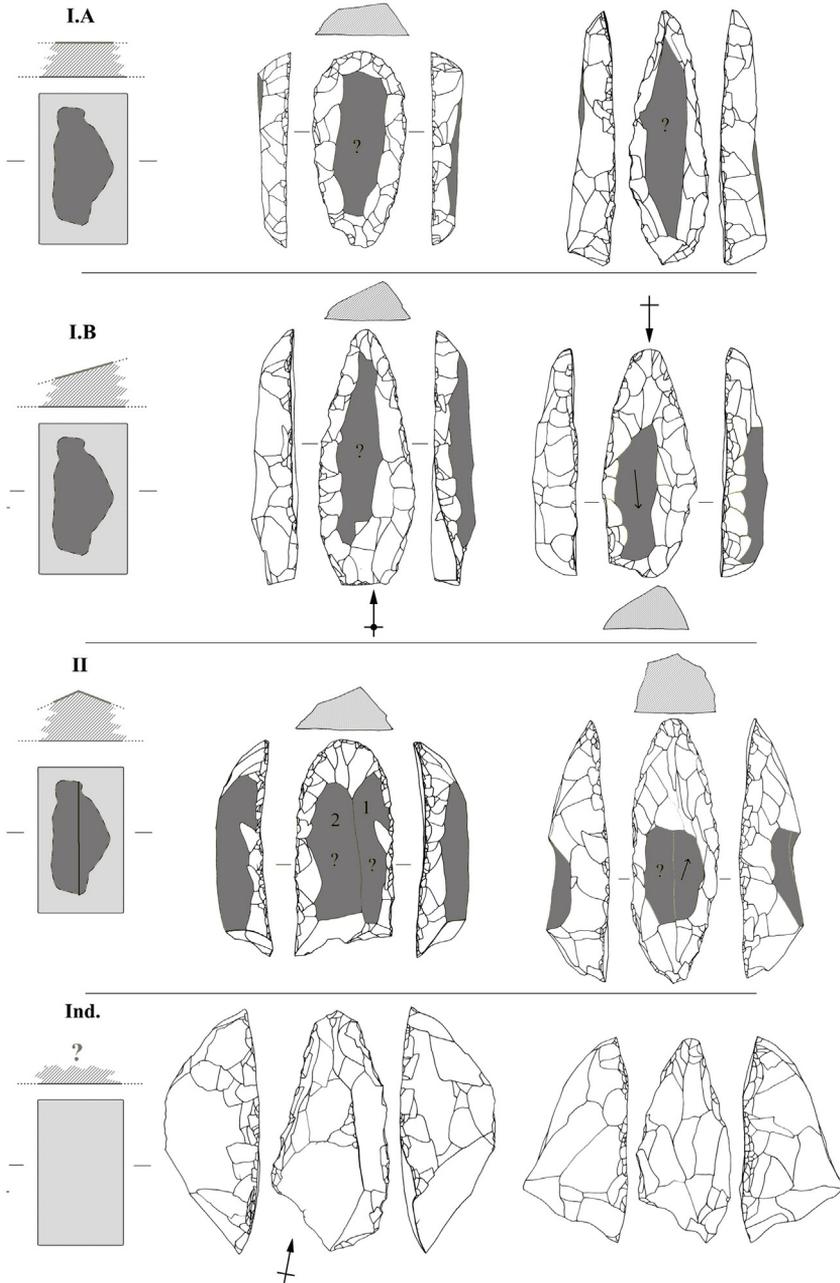


Fig. 12. Illustration des quatre catégories de supports de PFU en fonction des caractéristiques de l'éclat d'origine. En gris foncé : négatif(s) d'enlèvement(s) antérieur(s) au débitage de l'éclat-support. Les flèches indiquent les directions de débitage (remplacées par « ? » lorsque la direction est indéterminée) : les chiffres se réfèrent à l'ordre des enlèvements. *Illustration of the four categories of blanks for unifacially shaped artifacts according to the characteristics of the original shine. Dark gray: negative (s) removal (s) prior (s) breakdown sparkle-support. The arrows indicate the directions of knapping (replaced when management is indefinite "?"): The figures refer to the order of kidnappings.*

- modalité 2 : la phase de façonnage est réalisée par plusieurs rangs successifs d'enlèvements couvrants opposés, détachés à partir de chacun des côtés. L'organisation des négatifs traduit le plus souvent une configuration « en candélabre », visant à une régularisation des surfaces par une diminution de la saillie des nervures séparant deux de ces négatifs. L'apport des opérations de façonnage est ici majeur puisqu'elles modifient amplement les caractères de la face supérieure de l'éclat-support ;
- modalité 3 : on peut qualifier cette dernière de « modalité mixte », dans la mesure où l'un des côtés est aménagé par des enlèvements courts comparables à ceux de la modalité 1 et l'autre côté est aménagé, comme les pièces façonnées selon la modalité 2, par plusieurs rangs successifs d'enlèvements couvrants.

Le façonnage des PFU est mené par percussion directe, soit par un coup porté nettement en retrait du bord de la surface percutée (percussion interne) soit par un coup porté près du bord de cette surface (percussion marginale), selon que l'on recherche des négatifs plus ou moins marqués et des contre-bulbes plus ou moins concaves. En général, la percussion interne est toujours associée à l'usage d'un percuteur de pierre mais la percussion marginale peut être pratiquée par un percuteur en pierre tendre ou en matière organique (Soriano et al., 2007, fig. 10). Dans toutes les collections étudiées ici, nous avons pu trouver quelques éclats de façonnage présentant un « esquillement du bulbe », accident de taille décrit par J. Pelegrin (2000) comme caractéristique de la percussion à la pierre tendre. Ces indices suggèrent que l'ensemble du façonnage des PFU (percussion marginale comme percussion interne) a pu être réalisé au percuteur de pierre.

Si l'on croise les caractères originaux de l'éclat-support, les modalités de façonnage et la structure volumétrique obtenue, il apparaît que le schéma opératoire suivi est lié à la section transversale plutôt qu'au profil recherché (Fig. 13) :

- les pièces à section trapézoïdale reçoivent, dès la production de l'éclat-support, un élément déterminant : la surface plane centrale. Les opérations de façonnage se limitent au pourtour des pièces, de façon plus ou moins étendue selon leur épaisseur. Il y a donc une forte adéquation entre l'éclat-support d'origine et le volume final recherché ;
- lorsque la pièce finale a une section semi-circulaire, il semble au contraire que la phase de façonnage occupe une place prédominante pour la mise en place des critères structurels. En effet, le façonnage unifacial modifie toujours amplement le support. L'adéquation entre éclat-support d'origine et volume final recherché est donc faible ;
- pour les structures à section triangulaire, on se trouve, en termes d'importance des transformations du support lors du façonnage, dans une situation intermédiaire entre les deux cas exposés ci-dessus. La modalité 1 y est représentée pour les cas où l'éclat-support est de type II, de même que le façonnage intégral de la face non plane (modalité 2). Il existe, en outre, une situation propre à ces pièces : le façonnage latéralement différencié (modalité 3) à partir des éclats de type I.B. L'adéquation entre éclat-support d'origine et volume final recherché est donc variable.

Ainsi, la mise en place des volumes des PFU consiste en un dialogue entre façonnage et débitage. La quantité de critères mis en place par l'une ou l'autre de ces phases varie en fonction de l'écart entre les critères requis pour obtenir la structure recherchée et ceux déjà présents sur l'éclat-support.

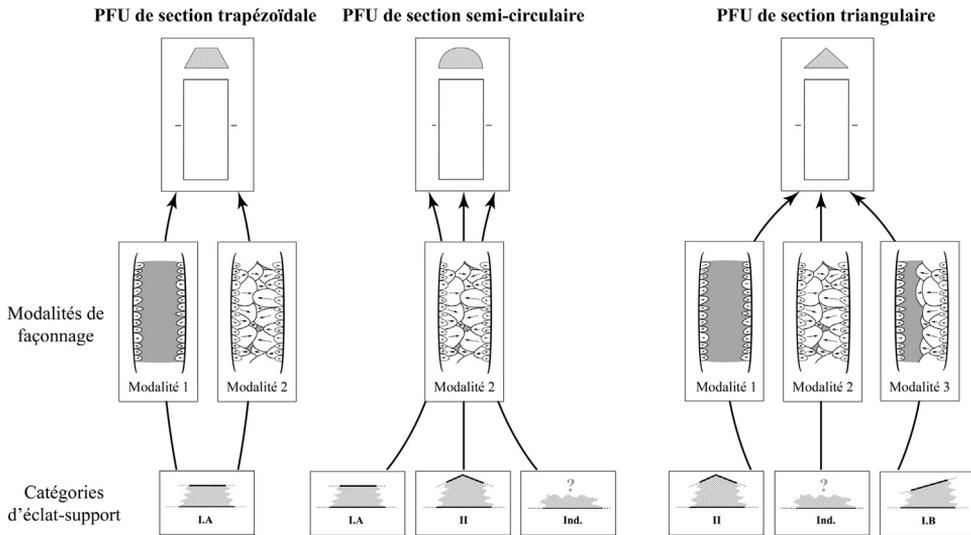


Fig. 13. Schéma synthétique illustrant les grandes tendances quant aux schémas de production des PFU étudiées en fonction de leur section transversale.

*Synthetic diagram illustrating the major trends of the unifacially shaped artifacts production patterns according to their cross section.*

#### 7.4. Gestion des PFU au cours du temps

Plusieurs arguments démontrent que le temps d'utilisation des PFU est long et que divers procédés sont utilisés pour maintenir le potentiel fonctionnel de ces pièces après différentes phases d'utilisation. Les indices de raffûtage de parties transformatives sont nombreux. Ils sont attestés en particulier par des éclats caractéristiques de cette phase et concernent tant la partie apicale que les bords latéraux de la pièce. Des réaménagements plus importants sont souvent observables sur les PFU, notamment par l'existence de doubles patines. Ces réaménagements successifs peuvent mener les pièces à exhaustion. Les PFU s'inscrivent donc dans un processus technique long, durant lequel leur potentiel fonctionnel évolue, de même que leurs propriétés structurelles.

Ce caractère propre aux PFU a conduit E. Fogaça, au cours de son étude de la Lapa do Boquete, à conclure que les processus de réaménagement des PFU sont à l'origine de leur variabilité (Fogaça, 2001, 2003). Selon son interprétation, les pièces trouvées dans ce site auraient été abandonnées à différents moments de leur vie utile et c'est leur degré d'exhaustion plus ou moins important qui expliquerait leurs différences. L'approche quantitative de cette catégorie d'artefacts, permise par la richesse exceptionnelle de la collection de PFU mises au jour à GO-JA-01, nous amène à modérer ces conclusions. S'il est indéniable qu'il existe différents états de vie des PFU de ce site, il ne nous paraît pas envisageable d'expliquer la totalité de la variabilité des PFU de GO-JA-01 uniquement par le fait qu'il s'agit de pièces dans différents états d'exhaustion. En effet, d'après nos observations, cette variation « diachronique » ne modifie pas ou presque la structure originale des PFU. Il y a une constance de la structure des PFU au cours du temps et la variabilité volumétrique observée ne s'explique pas par la diachronie. Il existe bien une diversité des intentions dès le début de la production des PFU.

Tableau 2  
 Décompte des nucléus et outils sur éclat dans les trois sites étudiés.  
*Count of cores and flake tools in the three sites studied.*

	Nucléus	Outils sur éclat
<b>GO-JA-01</b> (couches F à Q)	27	123
<b>Boqueirão da Pedra Furada (phase ST1)</b>	44	46
<b>Pica-Pau</b> (décapages 24 à 31)	22	18

## 8. Étude techno-fonctionnelle des outils sur éclat

Les PFU sont toujours associées, dans les assemblages archéologiques, à un débitage d'éclats, dont une partie a fait l'objet d'une retouche (Tableau 2). Nous qualifions ces derniers d'« outils sur éclat », dans la mesure où, contrairement aux PFU, qui sont aussi produites sur éclat, ils ne sont pas façonnés, la structure volumétrique de l'outil étant donc celle de l'éclat-support.

### 8.1. Méthode de débitage des supports

Les nucléus mis au jour dans les sites étudiés proviennent toujours de systèmes de taille où le tailleur se base sur les caractères naturels de la surface de débitage pour obtenir une ou plusieurs courtes séries d'éclats. Il n'y a pas de préparation des blocs avant le débitage, sauf parfois une ouverture de plan de frappe. Les critères de convexité de la surface de débitage nécessaires au bon déroulement du détachement des éclats sont acquis au cours de la sélection du bloc. De courtes séries de 2 à 6 enlèvements, en général unipolaires, y sont pratiquées. Sur chaque bloc, entre une et quatre séries d'enlèvements sont effectuées. Suivant le volume initial et le degré d'exploitation des nucléus, ceux-ci peuvent présenter des morphologies variées, mais ils dépendent bien tous de cette même conception de taille par séries unipolaires, répétées ou non sur le bloc (Fig. 14).

Ces nucléus sont trop petits pour avoir donné les éclats-supports de PFU, mais leur taille est cohérente avec les dimensions d'une partie importante des outils sur éclat (Fig. 15). Il y a concordance entre les caractères techniques des éclats obtenus déduits à partir de la lecture des nucléus et les caractères techniques des supports d'outils sur éclat. Seule une petite partie de ces supports ont des dimensions trop importantes pour provenir des nucléus trouvés dans les sites. Ils pourraient provenir des mêmes opérations de débitage que les supports de PFU, effectuées hors du site.

### 8.2. Caractères techno-fonctionnels des outils sur éclats

La fonctionnalisation des supports s'effectue *via* une confection de l'UTFt et parfois de l'UTFp/r. Ces éclats n'ont pas fait l'objet d'une phase de façonnage ayant modifié leur structure volumétrique originale. Il est assez rare qu'ils supportent plus d'une UTFt, et donc plus d'un outil. Les caractères techno-fonctionnels des UTFt de ces outils sur éclat attestent de potentiels fonctionnels variés (pour une description détaillée de chaque groupe techno-fonctionnel, nous renvoyons à Lourdeau, 2010). Les délinéations sont linéaires rectilignes ou légèrement convexes, denticulées rectilignes, concaves, arrondies ou pointues. Toutefois, il existe une évidente homogénéité structurelle de ces pièces. La plupart des outils sur éclat sont confectionnés sur un

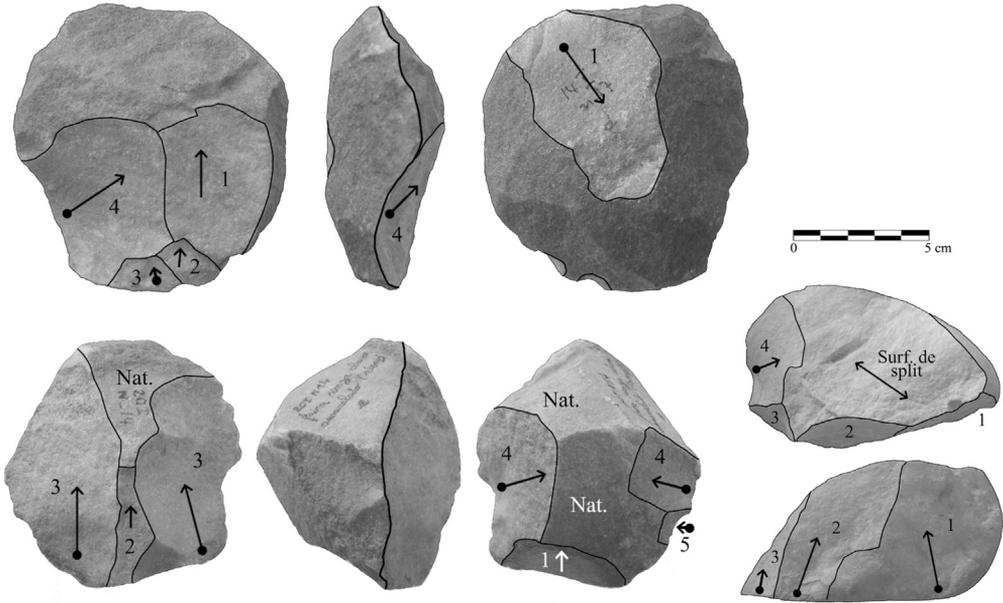


Fig. 14. Exemples de nucléus mis au jour à GO-JA-01 et Boqueirão da Pedra Furada.  
*Examples of cores from GO-JA-01 and Boqueirão da Pedra Furada.*

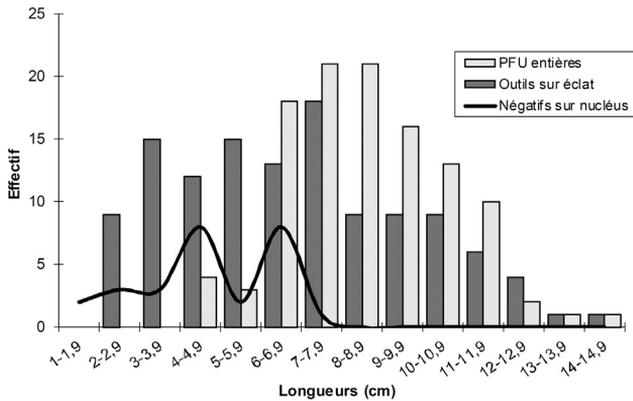


Fig. 15. Histogramme comparant les longueurs des PFU entières et des outils sur éclats à celle du plus grand négatif d'enlèvement de chaque nucléus mis au jour à GO-JA-01.  
*Histogram comparing the lengths of the entire uniface shaped artifacts and flake tools to the lengths of the largest negative removal of each core from GO-JA-01.*

support dont le volume est allongé. L'UTFt est située le long d'un des côtés et sur le côté opposé se tient l'UTFp/r, constituée d'un pan abrupt ou oblique (Fig. 16). D'autres catégories d'outils, comme des artefacts allongés à UTFt en position distale ou latéro-distale, ou encore des outils supports non allongés. Mais il y a une nette prédominance de ces instruments relativement allongés à UTFt latérale opposée à un pan abrupt ou oblique. Cette configuration traduit la prédominance, parmi ces outils sur éclat, du mode de maintien latéral. Notons que les tranchants

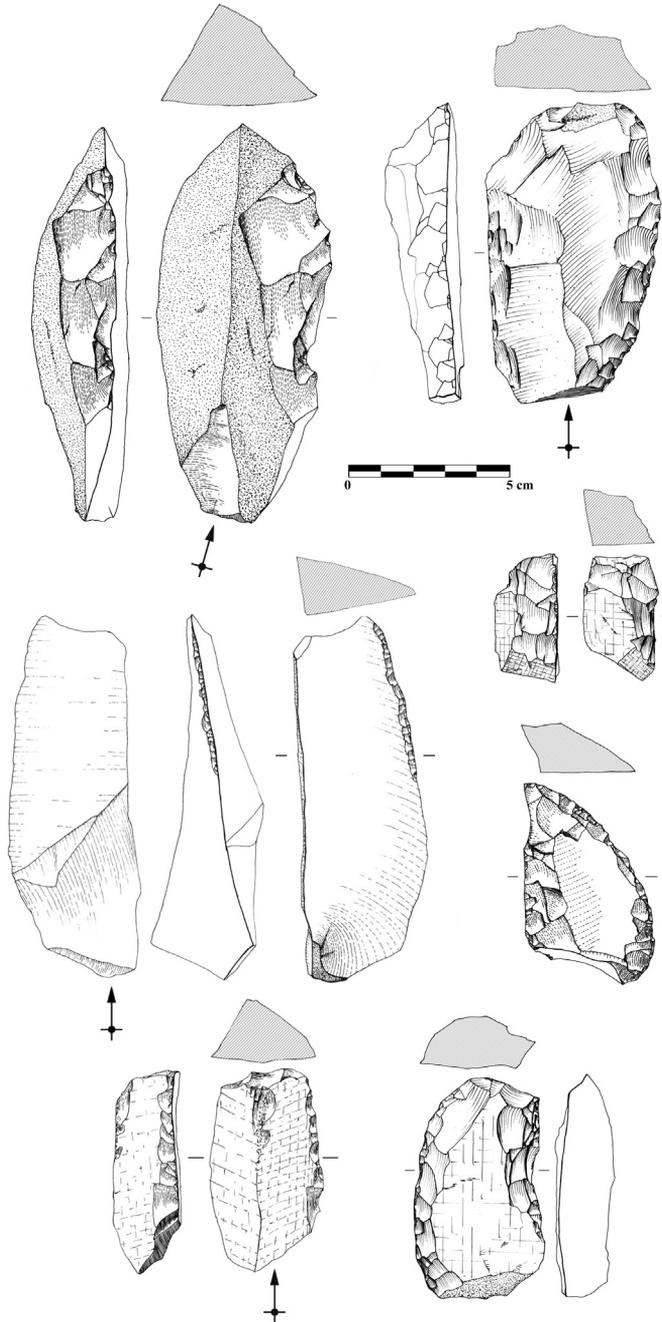


Fig. 16. Exemples d'outils sur éclat allongés et à UTFt latérale de GO-JA-01, Boqueirão da Pedra Furada et Pica-Pau. Les dimensions et les caractéristiques techno-fonctionnelles des UTFt sont variables, mais on note la présence récurrente d'un dos sur le côté opposé au tranchant.

*Examples of tools made on elongated flakes with lateral transformative techno-functional unit, from GO-JA-01, Boqueirão da Pedra Furada and Pica-Pau. Dimensions and techno-functional characteristics of the techno-functional units vary, but there is the recurring presence of a back on the side opposite the cutting edge.*

de certains de ces outils sur éclat se caractérisent par un angle de mesure particulièrement réduite (entre 25 et 45°). De tels outils, où l'UTFt possède un potentiel de pénétration important, ne se retrouvent pas sur les PFU.

On compte aussi dans les collections analysées des outils sur supports naturels (plaquettes à GO-JA-01 et galets à Boqueirão da Pedra Furada et Pica-Pau), plus massifs que ceux sur éclats. Ils sont au nombre de 17 à GO-JA-01, 51 à Boqueirão da Pedra Furada et 6 à Pica-Pau. Leur analyse détaillée est en cours. Signalons finalement l'existence de deux pointes de projectile bifaciales provenant de Boqueirão da Pedra Furada et de Pica-Pau. Ces occurrences très ponctuelles de pointes bifaciales sont assez courantes dans les industries ayant livré des PFU.

## 9. Synthèse

L'étude des collections des sites de GO-JA-01, de Boqueirão da Pedra Furada et de Pica-Pau a mis en évidence deux objectifs de taille distincts, les PFU et les outils sur éclat. L'approche techno-fonctionnelle des PFU a montré qu'il s'agit de supports dont la conception repose sur :

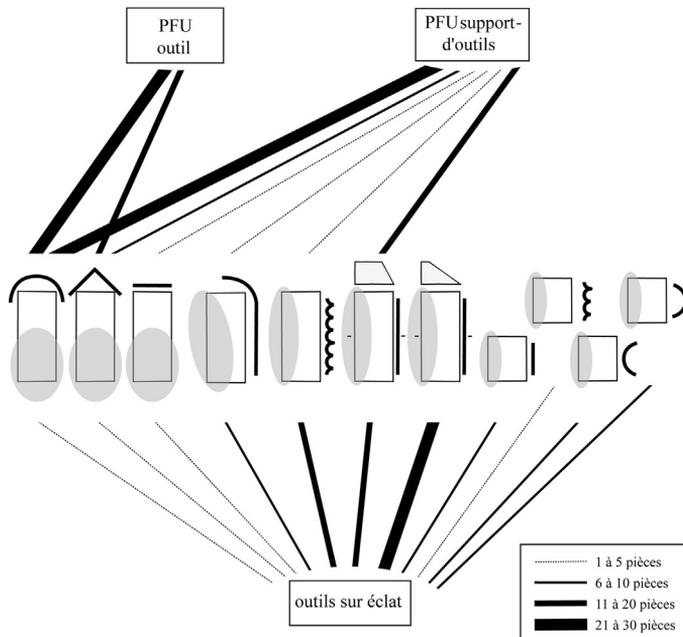


Fig. 17. Tableau comparatif mettant en évidence la complémentarité techno-fonctionnelle entre chaque outil contenu dans les PFU outil, les PFU support-d'outils et les outils sur éclat, à partir des critères suivants : allongement du support, positions de l'UTFt et de l'UTFp/r, délimitation de l'UTFt. Sur les schémas des différentes catégories d'outils, les lignes noires désignent la position et la délimitation des UTFt tandis que les zones grisées se réfèrent à l'emplacement des UTFp/r. Les décomptes se rapportent à la collection de GO-JA-01.

*Comparative table highlighting the techno-functional complementarity between each tool contained in the unifacially shaped artifacts as tools, the unifacially shaped artifacts as tool blanks, and flake tools, based on the following criteria: elongation of the support, positions of the techno-functional units, delineation of the transformative techno-functional unit. In the diagrams of the different categories of tools, black lines indicate the position and delineation of transformative techno-functional units while the shaded areas refer to the location of prehensile/receptive techno-functional units. The statements relate to the collection from GO-JA-01.*

- un principe volumétrique : un module allongé, doté d'une face plane et symétrique longitudinalement ;
- un principe productionnel : un grand éclat façonné unifaciale aux dépens de la face supérieure ;
- un principe fonctionnel : un artefact supportant au moins un outil, dont l'UTFt est apicale et dont le maintien se fait de façon axiale au niveau de la partie basale, possiblement emmanchée ;
- un principe de durée de vie : une structure permettant plusieurs phases de raffûtage et de réaménagement avant exhaustion de la pièce.

Mais ces pièces ne doivent pas pour autant être perçues comme un outil unique. Il existe une diversité des volumes et des potentiels fonctionnels évidente.

Si on examine les relations techno-fonctionnelles entre PFU et outils sur éclat, on peut observer que le système technique lithique des industries étudiées repose sur une complémentarité entre ces deux catégories d'artefacts. Outre la différence évidente des schémas de production, ces deux ensembles se distinguent dans leur dimension fonctionnelle (Fig. 17). Les outils allongés à UTFt apicale et maintien axial dans la partie basale sont presque uniquement produits sur des PFU, les outils allongés à UTFt latérale et maintien latéral sont essentiellement produits à partir d'outils sur éclat et les outils peu allongés, moins nombreux, sont exclusivement produits à partir d'outils sur éclat. D'autres différences telles que le nombre d'outils que supporte chaque pièce et le mode de gestion dans le temps attestent d'une conception économique distincte des PFU et des outils sur éclat.

## 10. Discussion et implications archéologiques

Il existe une proximité générale des schémas opératoires et des objectifs de taille des trois collections étudiées. Si l'on observe le décompte des pièces par groupe techno-fonctionnel pour les trois sites, il apparaît que, bien qu'assez peu nombreuses, les PFU des deux sites de l'État du Piauí présentent la même variabilité structurelle et fonctionnelle que celles de GO-JA-01. Dans les trois sites, on retrouve à la fois des PFU outil et des PFU support-d'outils. De même, les deux grands ensembles volumétriques (structures A et B) sont représentés partout. La variabilité des potentiels fonctionnels s'exprime clairement et de la même façon dans tous ces sites. Les UTFt apicales de délinéations arrondies, pointues ou rectilignes transversales existent dans les trois collections. Les UTFt latérales des PFU support-d'outils de Boqueirão da Pedra Furada et de Pica-Pau correspondent aux mêmes potentiels que celles de GO-JA-01. En termes de méthodes de production et de schémas de réaménagement, nous n'avons pas non plus remarqué de différences particulières entre les pièces des trois sites. Ces éléments convergent dans le sens d'une forte unité de la notion de PFU quel que soit le site envisagé et ce malgré la grande distance qui sépare les deux sites de l'État du Piauí de GO-JA-01.

De même, la majorité des groupes techno-fonctionnels d'outils sur éclats sont présents dans tous les sites étudiés (Lourdeau, 2010). La relation technique entre ces assemblages ne se limite donc pas à la présence commune de la catégorie remarquable d'artefacts que sont les PFU. Les industries lithiques de GO-JA-01, de Boqueirão da Pedra Furada et de Pica-Pau appartiennent au même système technique, basé sur une polyvalence fonctionnelle des PFU et une complémentarité entre PFU et outils sur éclat. Les trois corpus démontrent une variabilité identique des objectifs de taille et une similarité des schémas de production mobilisés pour y parvenir.

Ces observations plaident pour une forte relation conceptuelle des industries lithiques du centre et du nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien sont appuyées par les similarités manifestes de ces productions avec celles d'autres sites de la région, dont le matériel est documenté dans la bibliographie, notamment dans le gisement de Lapa do Boquete (Fogaça, 2001 ; Rodet, 2006) et ceux de Lajeado (Bueno, 2005). Ces données confirment donc bien l'existence du technocomplexe Itaparica en tant que vaste ensemble techno-culturel répandu dans le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène–Holocène et l'Holocène ancien.

L'existence d'une telle cohérence technique dans un espace si vaste implique une relation culturelle entre les groupes peuplant toute la région, laquelle induit l'unité du phénomène de peuplement ou de diffusion technique à l'origine du technocomplexe Itaparica. Au-delà de sa vaste extension géographique, l'unité du technocomplexe Itaparica interpelle par la période dans laquelle elle se place au sein du contexte de la préhistoire brésilienne. Les occupations de la transition Pléistocène–Holocène correspondent aux plus anciennes phases où une occupation relativement dense et homogène de l'espace est attestée. L'unité culturelle de ce technocomplexe suggère que ce premier moment d'occupation importante de l'espace correspond, dans le centre et le nord-est du Brésil, à un phénomène unique et cohérent. Ces résultats amènent de nombreuses questions quant aux modalités de peuplement de la région. L'augmentation subite du nombre de sites, interprétée comme une augmentation de population peut s'expliquer de deux manières distinctes : elle est la conséquence soit d'une hausse démographique de la population locale soit d'une migration à partir d'autres régions sud-américaines. Ces deux possibilités ont pour corollaire différentes façons d'envisager l'origine du technocomplexe Itaparica.

Une origine migratoire du phénomène impliquerait une provenance externe des éléments techniques qui caractérisent le technocomplexe Itaparica. Cette éventualité n'est pas aberrante dans la mesure où le façonnage unifacial est attesté dans plusieurs autres régions de l'Amérique du sud. Au Pérou notamment, des pièces façonnées unifacialement, qualifiées d'« *unifaces* », sont mentionnées dans des sites localisés sur la côte ou dans les Andes (Chauchat, 1992 ; Lavallée, 1985, fig. 22 et 23 ; Lynch, 1980). Ces pièces sont toutefois mises au jour dans des contextes où les pièces façonnées sont majoritairement bifaciales. Par ailleurs, les datations de ces sites ne sont pas antérieures à 12 000 BP. Ces occupations ne sont donc pas plus anciennes que les plus anciens sites du technocomplexe Itaparica.

L'explication démographique, quant à elle, peut impliquer une origine locale du technocomplexe Itaparica, qui se serait développé à partir de la base technique présente dans les sites pléistocènes. Les industries antérieures à la transition Pléistocène–Holocène se basent essentiellement sur des formes et des volumes naturels. À l'heure actuelle, il est difficile de percevoir, dans ces industries, des signes précurseurs du système technique du technocomplexe Itaparica.

La question des origines du technocomplexe Itaparica est donc ouverte. Il n'en reste pas moins que l'existence d'un tel ensemble techno-culturel dans le centre et le nord-est du Brésil, conceptuellement si différent de la culture nord-américaine de Clovis et pourtant contemporain de celle-ci dans sa phase la plus ancienne, interpelle dans le contexte général de la préhistoire américaine. Elle contredit le modèle *Clovis first* sans même qu'il soit nécessaire d'aborder la question polémique des sites archéologiques les plus anciens d'Amérique et impose de repenser le peuplement de ce continent en donnant plus d'importance dans les modèles interprétatifs aux données archéologiques sud-américaines.

## Remerciements

Cet article est la synthèse d'une thèse de doctorat soutenue à l'Université Paris Ouest Nanterre (Lourdeau, 2010). La liste des personnes ayant apporté leur contribution au bon déroulement de cette recherche est donc bien longue. Nous remercions tout particulièrement Eric Boëda et Emílio Fogaça pour leurs conseils au cours de l'analyse du matériel, l'Instituto Goiano de Pré-história de l'Université Catholique de Goiás pour le support matériel lors de l'étude des collections de GO-JA-01, Pedro Ignácio Schmitz pour l'accès au matériel et aux données de fouille de GO-JA-01 ainsi que pour avoir donné son accord à la publication de la Fig. 3, Niède Guidon et la Fondation Museu do Homem Americano pour l'accès aux collections de Boqueirão da Pedra Furada et Pica-Pau et au support matériel mis à disposition pour leur étude, et Fabio Parenti pour ses informations sur la fouille de Boqueirão da Pedra Furada et son accord à la publication de la Fig. 1 (5, 7, 8) et de la Fig. 4.

## Références

- 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. *J. Lithic Studies* 1 (2) 5–24.
- Barbosa, A.S., 1992. A Tradição Itaparica: uma compreensão ecológica e cultural do povoamento inicial do planalto central brasileiro. In: Meggers, B. (Ed.), *Prehistoria Sudamericana. Nuevas perspectivas*. Universidad Católica del Norte, Taraxacum/Washington, pp. 145–160.
- Barreto, C., 1998. Brazilian archaeology from a Brazilian perspective. *Antiquity* 72, 573–581.
- Boëda, E., 1991. Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue. *Techn. Cult.* 17–18, 37–79.
- Boëda, E., 1997. Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient. Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris X-Nanterre, Nanterre.
- Boëda, E., 2001. Détermination des unités techno-fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche acheuléenne C'3 base du site de Barbas I. In: Cliquet, D. (Ed.), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la Table Ronde internationale, Caen, 14–15 octobre 1999. Université de Liège (ERAUL, n° 98), Liège, pp. 51–75.
- Boëda, E., Geneste, J.-M., Meignen, L., 1990. Identification des chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo* 2, 43–80.
- Boëda, E., Courty, M.-A., Fedoroff, N., Griggo, C., Hedley, I.G., Muhesen, S., 2004. Le site acheuléen d'El Meirah, Syrie. In: Aurenche, O., Le Mièrre, M., Sanlaville, P. (Eds.), *From the River to the Sea. The Paleolithic and the Neolithic on the Euphrates and in the Northern Levant*. Studies in honour of Lorraine Copeland. *Archeopress (BAR International Series, no 1263)*, Oxford, pp. 165–201.
- Boëda, E., Lourdeau, A., Lahaye, C., Felice, G.D., 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: Graf, K.E., Ketron, C.V., Waters, M.R. (Eds.), *Paleoamerican Odyssey*. CSFA - Texas A&M University, College Station, pp. 445–465.
- Boëda, E., 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) 927–941.
- Bueno, L.M.R., 2005. Variabilidade tecnológica nos sítios líticos da região do Lajeado, médio rio Tocantins. Universidade de São Paulo, São Paulo (Thèse de Doctorat).
- Bueno, L., 2010. A Amazônia Brasileira no Holoceno Inicial: Tecnologia Lítica, Cronologia e Processos de Ocupação. In: Pereira, E., Guapindaia, V. (Eds.), *Arqueologia Amazônica*. MPEG-IPHAN-SECULT, Belém, pp. 545–560.
- Bueno, L., 2012. Entre abrigos e lagoas: tecnologia lítica e territorialidade em Lagoa Santa (Minas Gerais, Brasil). *Revista de Arqueologia - SAB* 25 (2) 62–83.
- Caldarelli, S.B., Costa, F.A., Kern, D.C., 2005. Assentamentos a céu aberto de caçadores-coletores datados da transição Pleistoceno final/Holoceno inicial no Sudeste do Pará. *Revista de Arqueologia - SAB* 18, 95–108.
- Calderón, V., 1972. As tradições líticas de uma região do Baixo-Médio São Francisco (Bahia). *Revista Universitas - UFBA* 13, 49–62.

- Chauchat, C., 1992. Préhistoire de la côte nord du Pérou. CNRS éditions (Cahiers du Quaternaire, n° 18), Paris.
- Cunha, F.L.S., Guimarães, M.L., 1978. Posição geológica do Homem de Lagoa Santa no Grande Abrigo da Lapa Vermelha Imperaire (PL). Pedro Leopoldo - Estado de Minas Gerais. Collectif. In: Coletânea de estudos em homenagem a Annette Laming-Emperaire. Fundo de Pesquisa do Museu Paulista-USP (Coleção Museu Paulista, Série Ensaio, n° 2), São Paulo 275–305.
- Dias, A.S., 1995. Um projeto para a arqueologia brasileira: breve histórico da implementação do PRONAPA. Revista do CEPA - UNISC 19 22, 25–39.
- Dias, A.S., 2003. Sistemas de assentamento e estilo tecnológico: uma proposta interpretativa para a ocupação pré-colonial do alto vale do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. Thèse de Doctorat, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dias, A.S., 2007. Novas perguntas para um velho problema: escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identidades sociais no registro arqueológico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas 2 (1) 59–76.
- Dias Jr., O.F., 1991. Desenvolvimento cultural no horizonte 9000/4000 anos A.P. no Brasil tropical. Revista de Arqueologia Americana 4, 55–87.
- Fogaça, E., 1995. A tradição Itaparica e as indústrias líticas pré-cerâmicas da Lapa do Boquete (MG-Brasil). Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia de São Paulo 5, 145–158.
- Fogaça, E., 2001. Mãos para o pensamento. A variabilidade tecnológica de indústrias líticas de caçadores-coletores holocênicos a partir de um estudo de caso: as camadas VIII e VII da Lapa do Boquete (Minas Gerais, Brasil)–12.000/10.500 B.P. Thèse de Doctorat, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Fogaça, E., 2003. Instrumentos líticos unifaciais da transição Pleistoceno-Holoceno no Planalto Central do Brasil: individualidade e especificidade dos objetos técnicos. Canindé 3, 9–35.
- Fogaça, E., 2006. Um objeto lítico. Além da forma, a estrutura. Canindé 7, 11–35.
- Fogaça, E., Lourdeau, A., 2008. Uma abordagem tecno-funcional e evolutiva dos instrumentos plano-convexos (*lesmas*) da transição Pleistoceno/Holoceno no Brasil central. Fumdhamentos 7, 261–347.
- Guidon, N., 1981. Las unidades culturales de São Raimundo Nonato, sudeste del estado de Piauí. In: Bryan, A.L. (Ed.), X Congreso de la Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas, Comisión XII: El Poblamiento de América. UISPP, Mexico, pp. 101–111.
- Guidon, N., 1989. Notas sobre dois sítios da área arqueológica de São Raimundo Nonato–Piauí. Clio - Série arqueológica - UFPE 1 (5) 41–47.
- Guidon, N., Parenti, F., Oliveira, C., Vergne, C., 1998. Nota sobre a sepultura da Toca dos Coqueiros, Parque Nacional Serra da Capivara, Brasil. Clio - Série arqueológica - UFPE 13, 187–197.
- Guidon, N., Buco, C., Ignácio, E., 2007. Escavações em três abrigos da Serra Branca. Fumdhamentos 6, 52–73.
- Guidon, N., Pessis, A.-M., Martin, G., 2009. Pesquisas arqueológicas na região do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí - 1998-2008). Fumdhamentos 8, 01–61.
- Guidon, N., Arnaud, B., 1991. The chronology of the New World: two faces of one reality. World Archaeol. 23 (2) 167–178.
- Haudricourt, A.G., 1964. La technologie, science humaine. La Pensée 115, 28–35.
- Hoeltz, S.E., 2005. Indústrias líticas do sul do Brasil. As tradições Umbu e Humaitá Thèse de Doctorat, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Hurt, W.R., 1986. The preceramic cultures of Lagoa Santa, some observations. Clio - Série arqueológica–UFPE 8, 145–152.
- Hurt, W., 1988. Tradição Itaparica. Clio - Série arqueológica - UFPE 5, 55–58.
- Hurt, W., Blasi, O., 1969. O projeto arqueológico « Lagoa Santa » - Minas Gerais, Brasil (Nota Final). Museu Paraense (Arquivos do Museu Paraense. Nova Série. Arqueologia, n°4), Curitiba.
- Inizan, M.-L., Reduron, M., Roche, H., Tixier, J., 1995. Technologie de la pierre taillée. Cercle de recherche et d'études préhistoriques (Préhistoire de la pierre taillée, n°4), Meudon.
- Karlin, C., Bodu, P., Pelegrin, J., 1991. Processus techniques et chaînes opératoires. Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues. In: Balfet, H. (Ed.), Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pour quoi faire ? CNRS, Paris, pp. 101–118.
- Kern, A.A., 1991. Les groupes préhistoriques de la région sud-brésilienne et les changements des paléo-milieux : une analyse diachronique. Revista de Arqueologia Americana 4, 89–130.
- Kipnis, R., 1998. Early hunter-gatherers in the Americas: perspectives from Central Brazil. Antiquity 72, 581–592.
- Kipnis, R., Caldarelli, S.B., Oliveira, W.C., 2005. Contribuição para a cronologia da colonização amazônica e suas implicações teóricas. Revista de Arqueologia–SAB 18, 81–93.

- 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. *J. Archaeol. Sci.* 40 (6) 2840–2847.
- Laming-Emperaire, A., 1967. Guia para o estudo das indústrias líticas da América do Sul. Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas (Manuais de arqueologia, n°2), Curitiba.
- Laming-Emperaire, A., 1979. Missions archéologiques franco-brésiliennes de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brésil. *Le Grand Abri de Lapa Vermelha (P.L.)*. Revista de Pré-história–USP 1, 53–89.
- Laroche, A.F.G., 1975. Contribuições para a pré-história pernambucana. Gabinete de História Natural do Ginásio Pernambucano, Recife.
- Laroche, A.F.G., Laroche, A.S.S., 1980. Um sítio epipaleolítico microlítico do Nordeste brasileiro? Chã do Caboclo Bj. 10–Pernambuco. Ed. Massangana, Recife.
- Lavallée, D., 1985. Telarmachay. Chasseurs et pasteurs préhistoriques des Andes. Editions Recherche sur les Civilisations (“Synthèse”, n°20), Paris.
- Lepot, M., 1993. Approche techno-fonctionnelle de l’outillage lithique moustérien : essai de classification des parties actives en termes d’efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du Grand Abri de la Ferrassie. *Mémoire de Maîtrise, Université Paris X - Nanterre, Nanterre*.
- Leroi-Gourhan, A., 1964. *Le geste et la parole II - La mémoire et les rythmes*. Albin Michel, Paris.
- Lourdeau, A., 2010. Le Tecnocomplexe 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, www.theses.fr/2010PA100190.
- Lourdeau, A., Pagli, M., 2014. Indústrias líticas pré-históricas na região da Serra da Capivara. In: Pessis, A.-M., Martin, G., Guidon, N. (Eds.), *Os biomas e as sociedades humanas na pré-história da região do Parque Nacional Serra da Capivara, vol. II. A&A Comunicação*, São Paulo, pp. 551–635.
- Lynch, T.F., 1980. *Guitarrero Cave: Early Man in the Andes*. Academic Press, New York.
- Magalhaes, M.P., 2005. *A física da origem. O sentido da História na Amazônia*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.
- Martin, G., 1996. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. UFPE, Recife.
- Martin, G., 1998. O Povoamento pré-histórico do Vale do São Francisco (Brasil). *Clio - Série arqueológica - UFPE* 1 (13) 09–41.
- Martin, G., Rocha, J.S., Lima, M.G., 1986. Indústrias líticas em Itaparica, no Vale do Medio São Francisco (Pernambuco, Brasil). *Clio - Série arqueológica–UFPE* 8, 99–135.
- Martin, G., Rocha, J.S., 1990. O adeus à Gruta do Padre, Petrolândia, Pernambuco. *A Tradição Itaparica de coletores-caçadores no médio São Francisco*. *Clio - Série arqueológica–UFPE* 1 (6) 31–67.
- Meggers, B., 1985. Advances in Brazilian archeology, 1935-1985. *Am Antiq.* 50 (2) 364–373.
- Meggers, B., Miller, E.T., 2003. Hunter-Gatherers in Amazonia during the Pleistocene–Holocene transition. In: Mercader, J. (Ed.), *Under the canopy. The archaeology of tropical rain forests*. Rutgers University Press, New Brunswick, pp. 291–316.
- Mello, P.J.C., 2005. Análise de sistemas de produção e da variabilidade tecnofuncional de instrumentos retocados. As indústrias líticas de sítios a céu aberto do vale do rio Manso (Mato Grosso, Brasil) Thèse de Doctorat, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Miller, E.T., 1987. Pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Brasil Ocidental. *Estudios Atacameños* 8, 37–61.
- Neves, W.A., Powell, J.F., Prous, A., Ozolins, E.G., Blum, M., 1999. Lapa Vermelha IV Hominid 1: Morphological affinities of the earliest known American. *Genet. Mol. Biol.* 22 (4) 461–469.
- Parenti, F., 2001. Le gisement quaternaire de Pedra Furada (Piauí, Brésil). *Stratigraphie, chronologie, évolution culturelle*. Éditions Recherche sur les Civilisations, Paris.
- Pelegrin, J., 1995. Technologie lithique : le Châtelperonnien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne). CNRS éditions (Cahiers du Quaternaire, n°20), Paris.
- Pelegrin, J., 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In: Valentin, B., Bodu, P., Christensen, M. (Eds.), *L’Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement, Table-ronde de Nemours, 13-16 mai 1997*. Éditions APRAIF (Mémoires du Musée de Préhistoire d’Île de France, n°7), Nemours, pp. 73–86.
- Pelegrin, J., Karlin, C., Bodu, P., 1988. « Chaînes opératoires » : un outil pour le préhistorien. In: *Technologie préhistorique*. CNRS (Notes et monographies techniques, n°25), Paris 55–62.
- Prous, A., 1991. Fougilles de l’abri du Boquete, Minas Gerais, Brésil. *J. Soc. Am.* 77, 77–109.
- Prous, A., 1992. *Arqueologia brasileira*. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- Prous, A., 1996/97. Archéologie du cours moyen du rio São Francisco (vallées des rios Peruçu et Cochá). *Arquivos do Museu de História Natural - UFMG* 17, 19–67.

- Prous, A., 1999. As primeiras populações do Estado de Minas Gerais. In: Tenório, M.C. (Ed.), *Pré-História da Terra Brasilis*. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, pp. 101–114.
- Pugliese, F.A., 2007. Os líticos de Lagoa Santa: um estudo sobre organização tecnológica de caçadores-coletores do Brasil Central. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- Rioda, V., Candelato, F., Mota, L., Parenti, F., 2011. Jazidas de rochas silicosas na área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí, Brasil): primeiros dados geoarqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 21, 103–113.
- Rocha, J.S., 1989. Uma reflexão sobre a noção “Tradição” e sua aplicação às indústrias líticas da área de Itaparica, no Médio São Francisco (Pernambuco, Brasil). *Revista do CEPA–UNISC* 1, 249–257.
- Rodet, M.J., 2006. Étude technologique des industries lithiques taillées du nord de Minas Gerais, Brésil - depuis le passage Pléistocène/Holocène jusqu’au contact - XVIIIème siècle. Thèse de Doctorat, Université Paris X - Nanterre, Nanterre.
- Roosevelt, A.C., Costa, M.L., Machado, C.L., Michab, M., Mercier, N., Valladas, H., Feathers, J., Barnett, W., Silveira, M.I., Henderson, A., Silva, J., Chernoff, B., Reese, D.S., Holtman, J.A., Toth, N., Shick, K., 1996. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. *Science* 272, 373–384.
- Schmitz, P.I., 1976/77. Arqueologia de Goiás. Sequência cultural e datações de C-14. *Anuário de Divulgação Científica - UCG* 3, 1–19.
- Schmitz, P.I., 1978/79/80. O Páleo-índio em Goiás. *Anuário de Divulgação Científica-UCG* 6, 18–23.
- Schmitz, P.I., 1981. La evolución de la cultura en el sudoeste de Goiás, Brasil. In: Schmitz, P.I. (Ed.), *Contribuciones a la prehistoria de Brasil*. Instituto Anchieta de Pesquisas–UNISINOS (Pesquisas - Série antropologia, n°32), São Leopoldo, pp. 41–83.
- Schmitz, P.I., 1987a. Caçadores antigos no sudeste de Goiás. *Brasil. Estudios Atacameños* 8, 16–35.
- Schmitz, P.I., 1987b. Prehistoric hunters and gatherers of Brazil. *J. World Prehistory* 1 (1) 53–126.
- Schmitz, P.I., 2002. O povoamento do Planalto Central do Brasil. 11.000 a 8.500 anos A.P. In: *Anais do 2º Workshop Arqueológico de Xingó*. Museu Arqueológico de Xingó, Canindé 27–45.
- Schmitz, P.I., 2006. O mundo da caça, da pesca e da coleta. In: Schmitz, P.I. (Ed.), *Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil*. Instituto Anchieta de Pesquisas - UNISINOS (Documentos, n°5), São Leopoldo, pp. 13–30.
- Schmitz, P.I., Barbosa, A.S., Wüst, I., Schorr, M.H.A., Moehlecke, S., 1977. Arqueologia de Goiás em 1976. *Projeto Paranaíba. Estudos Goianenses* 5, 19–77.
- Schmitz, P.I., Barbosa, A.S., Jacobus, A.L., Ribeiro, M.B., 1989. Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis I. Instituto Anchieta de Pesquisas–UNISINOS (Pesquisas, Antropologia, n°44), São Leopoldo.
- Schmitz, P.I., Rosa, A.O., Bitencourt, A.L.V., 2004. Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis III. Instituto Anchieta de Pesquisas - UNISINOS (Pesquisas, Antropologia, n°60), São Leopoldo.
- Silva, J.C., Vergne, C., Pozzi, H.A., 2001. Reflexões sobre as técnicas de confecção dos artefatos líticos do sítio Justino, Canindé do São Francisco–SE. *Canindé* 1, 01–11.
- Soriano, S., 2000. Outillage bifacial et outillage sur éclat au Paléolithique ancien et moyen : coexistence et interaction. Thèse de Doctorat, Université de Paris X - Nanterre, Nanterre.
- Soriano, S., Villa, P., Wadley, L., 2007. Blade technology and tool forms in the Middle Stone Age of South Africa: the Howiesons Poort and post-Howiesons Poort at Rose Cottage Cave. *J. Archaeol. Sci.* 34, 681–703.
- Vilhena Vialou, A., 2005. *Pré-história do Mato Grosso*, Vol. 1. Santa Elina. USP, São Paulo.
- Vilhena Vialou, A., 2007. Metodologia de análise para as indústrias líticas do Pleistoceno no Brasil Central. In: Bueno, L.M.R., Isnardis, A. (Eds.), *Das pedras aos homens. Tecnologia lítica na arqueologia brasileira*. Argumentum, Belo Horizonte, pp. 173–193.
- Wüst, I., Vaz, L.J.M., 1998. Grafismos de ação no Alto São Lourenço, Sudeste do Mato Grosso. *Revista do Museu Antropológico–UFG* 2 1, 47–87.