



**HAL**  
open science

## Les compresseurs solutréens

Malvina Baumann, Serge Maury, Hugues Plisson

► **To cite this version:**

Malvina Baumann, Serge Maury, Hugues Plisson. Les compresseurs solutréens. Laureline Cattelain; Alison Smolderen; Marie Gillard. Archéologues Malgré-Tout. Apporter sa pierre pour y voir clair. Mélanges offerts à Claire Bellier et Pierre Cattelain, Cedarc/Musée du Malgré-Tout, pp.191-211, 2022, 2-87149-100-3. hal-03933591

**HAL Id: hal-03933591**

**<https://hal.science/hal-03933591>**

Submitted on 10 Jan 2023

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

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

Baumann M., Maury S., Plisson H. (2022). Les compresseurs solutréens. In, L. Cattelain, M. Gillard et A. Smolderen (éd.), *Archéologues Malgré-Tout ! Mélanges offerts à Claire Bellier et Pierre Cattelain*. Treignes, Cedarc/Musée du Malgré-Tout.

### Les compresseurs solutréens

Malvina Baumann<sup>1</sup>, Serge Maury<sup>2</sup>, Hugues Plisson<sup>3</sup>

1. Post-doctorante, Traceolab, Université de Liège, 1B Quai Roosevelt (Bat. A), 4000 Liège, Belgique
2. La Mouthe basse, 24260 Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, France
4. Chargé de recherche CNRS, Université de Bordeaux, UMR 5199, PACEA, Université Bordeaux, Allée Geoffroy St Hilaire (Bat. B2), CS 50023 33615 Pessac cedex, France Talence, France

**Résumé :** L'industrie lithique solutréenne est fameuse pour ses pointes façonnées par pression, cependant, depuis plus d'un siècle, seuls quelques spécimens de possibles compresseurs avaient été mentionnés dans les publications. L'ethnographie, la taille expérimentale et, par analogie, certains contextes archéologiques plus récents, fournissent des exemples de compresseurs. Ils ont en commun d'être sur matières dures animales et de présenter une extrémité active mousse. Néanmoins, une pièce osseuse émoussée n'est pas nécessairement un compresseur. En l'absence de cadre tracéologique clairement établi, la caractérisation de 155 outils en os et bois de cervidé à extrémité mousse, provenant de 5 gisements du Solutrén récent du Sud-Ouest de la France, nous a conduit à construire une base expérimentale de comparaison propre au contexte étudié. Il en ressort que les compresseurs sont non seulement fréquents dans les équipements solutréens mais aussi divers dans leurs formes et gabarits.

**Abstract:** The Solutrean lithic industry is well-known for its pressure-shaped lithic points, however, for more than a century, only a few specimens of possible pressure-flakers have been mentioned in the literature. Ethnography, experimental pressure flaking and, by analogy, more recent archaeological contexts, provide samples of pressure-flakers. They are made of hard animal matters and have a blunt active end. Nevertheless, a blunt piece of bone is not necessarily a pressure-flaker. Because of the absence of clearly established use-wear framework, we produced a specific experimental frame of comparison, in order to characterise 155 blunt-ended bone and antler tools from 5 Late Solutrean sites in south-western France. It emerged that pressure-flakers are frequent in Solutrean equipment but also diverse in their shape and size.

**Mots clefs :** Solutrén, Industrie osseuse, Compresseurs, Pointes foliacées, Expérimentation

**Key words:** Solutrean, Bone Industry, Pressure-flakers, Foliate points, Experiments

## 1. Introduction

Les pointes foliacées sont sans aucun doute l'élément cristallisant les savoir-faire solutréens en matière de technologie lithique. Elles procèdent d'une retouche particulière, plate et envahissante, à la préparation élaborée. Cette retouche peut être réalisée par percussion ou par pression (Walter *et al.* 2013). L'application de la retouche par pression se systématisait au cours de la phase récente du Solutréen. Seule technique utilisée pour le façonnage des pointes à cran, fréquente sur les feuilles de saule, elle est également mobilisée, après la percussion, lors des dernières étapes de fabrication de feuilles de laurier ou de pointes à face plane, pour donner aux tranchants finesse, résistance et mordant (De Sonneville-Bordes 1960 ; Smith 1966 ; Tixier *et al.* 1980 ; Geneste & Plisson 1989 ; Pelegrin 2013). Si depuis Bordes 1974, il est admis que la retouche solutréenne en percussion est majoritairement obtenue à l'aide du percuteur organique en bois de cervidé (Newcomer 1975 ; Stodiek 1990 ; Pelegrin 2000 ; Walter *et al.* 2013 ; Rigaud *et al.* 2013), nous ne savons presque rien du compresseur, outil de la retouche par pression.

La plus ancienne évocation de compresseurs solutréens est probablement celle faite en 1910 par A et G. de Mortillet : « Pour pratiquer cette taille [la pression ou compression], il faut [...] un corps dur conservant un certain degré d'élasticité, capable d'opérer une forte pression sur la pierre [...] Il en existe en os. Ce sont des fragments épais d'os dont l'extrémité est tout impressionnée et mâchée. On en a récolté dans la grotte solutréenne de *l'Eglise* près d'Excideuil (Dordogne) » (Mortillet 1910 : 164-165). Cette description rejoint celle de A. Cheyner qui, dans sa monographie du site de *Badegoule* (Dordogne), parle de « gros fragments à bouts meurtris mâchonnés », « de bois de cerf dont un bout a été arrondi puis poli et durci par l'usage », « tenus à la main » ayant probablement « servi à retoucher les silex par pression » (Cheyner 1949 : 90, 198). La présence de compresseurs est aussi envisagée sur le site de *Laugerie-Haute* (Peyrony 1938). Seules deux de ces pièces sont illustrées dans l'ouvrage de synthèse de P. Smith sur le Solutréen français et le compresseur n'intègre pas la liste typologique de son bilan sur l'industrie osseuse, qui, par ailleurs, est donnée comme pauvre et peu caractéristique (Smith 1966 : 56). Pour expliquer la rareté des signalements, deux hypothèses peuvent être envisagées : soit les compresseurs sont des outils peu fréquents que les tailleurs solutréens conservent sur le temps long, soit les compresseurs n'ont pas été reconnus faute de présenter des caractéristiques attendues.

Le meilleur moyen d'identifier un compresseur est de s'en référer aux stigmates de son fonctionnement. Toutefois, les documents ethnographiques (voir notamment Evans 1872 ; Holmes 1919) et les expérimentations de taille par pression, menées parallèlement aux études des séries archéologiques, se sont surtout focalisées sur les critères de reconnaissance sur les pièces lithiques (voir notamment Coutier 1929 ; 1969 ; Crabtree 1968 ; Tixier 1982 ; Texier 1984 ; Callahan 1985 ; Pelegrin 1984 ; 1988 ; Flenniken 1987 ; Ohnuma 1993 ; Tabarev 1997 ; Flenniken & Hirth 2003 ; Gryba 2006 ; Maury 2013). Même dans les autres chronocultures où la taille par pression est pratiquée, les compresseurs n'ont été qu'occasionnellement identifiés. A l'exception de quelques possibles exemplaires de niveaux du Middle Stone Age de la *Grotte de Sibudu* (Afrique du Sud ; D'Errico *et al.* 2012), les compresseurs publiés proviennent de contextes de la fin du Pléistocène et du début de l'Holocène, en Europe (Billamboz 1977 ; Ramseyer 1982 ; Camps-Fabrer & Ramseyer 1992 ; Maignot 2003 ; David & Sørensen 2016) ou sur le continent nord-américain (Geib 2002 ; 2004 ; Gryba 2006 ; Houmard 2011). Il s'agit toujours, du moins avant l'exploitation du cuivre (Whittaker & Romano 1996), de baguettes ou d'éclats allongés sur matières dures animales (bois de cervidé, os de mammifère terrestre ou marin, corne), de longueur variable, qui peuvent être laissés bruts, présenter un aménagement limité ou être entièrement façonnés. Les parties actives sont des extrémités émoussées

parfois marquées de zones d'écrasement, d'enfoncements, d'arrachements de matière ou de petits enlèvements d'éclat, de facettes d'abrasion, de fines entailles ou d'incrustations de fragments de silice.

La liste des caractères relevés expérimentalement, variable selon les auteurs, ne dit rien cependant de leur fréquence, de leur localisation ni de leur organisation sur la partie active, c'est-à-dire des facteurs techniques déterminant leurs combinaisons. La mise en évidence, dans les collections de gisements solutréens de référence, d'une importante série d'outils en os et en bois de cervidé à l'extrémité mousse, présentant tout ou partie de ces caractères, nous a conduit à constituer un cadre expérimental de référence pour établir ou non leur appartenance à la catégorie des compresseurs et, le cas échéant, les situer dans les chaînes opératoires de façonnage des pointes lithiques.

## **2. Matériel et méthode**

Ce travail a été mené dans le cadre d'une thèse doctorale (Baumann 2014) portant sur la révision de l'industrie osseuse du Solutrén récent du Sud-ouest de la France à partir de 5 gisements (fig. 1) ayant livré de riches industries osseuses et reconnus comme des sites de production de pointes lithiques foliacées : *Laugerie-Haute Ouest et Est* (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne ; Peyrony 1938), le *Fourneau du Diable* (Bourdeilles, Dordogne ; Peyrony 1932), *Badegoule* (Le Lardin-Saint-Lazare, Dordogne ; Cheynier 1949) et le *Roc de Sers* (Sers, Charente ; Henri-Martin 1928). Les collections prises en compte sont celles constituées par D. Peyrony, A. Cheynier et le Dr. Henri-Martin dans la première moitié du XXe siècle, et conservées au Musée National de Préhistoire (MNP, Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, Dordogne, France) et au Musée d'Archéologie Nationale (MAN, Saint-Germain-en-Laye, Yvelines, France).

Plus de 2000 pièces d'industrie, dont près du tiers a été récupéré après le tri systématique des restes de faune, ont ainsi été analysées sous un angle technologique et fonctionnel. Parmi ces pièces, 155 baguettes et éclats d'os et de bois de cervidé ont été regroupés sous l'appellation « outils à extrémité mousse » sur la base de caractéristiques communes. Allongées, de profil rectiligne, généralement peu mises en forme, les pièces présentent une extrémité émoussée au front plus ou moins convexe perpendiculaire à l'axe de l'outil (fig. 2). Les traces associées désignent ce front comme partie active. Des expérimentations, adaptées au contexte archéologique (cf. partie 4.), ont été menées pour voir si ces outils à extrémité mousse, dans leur diversité de dimensions, de formes et de matières premières, peuvent répondre au besoin de la retouche par pression et si les stigmates documentés sont compatibles avec cette utilisation.

## **3. Outils à extrémité mousse solutréens**

### *3.1 Caractéristiques générales*

Les outils à extrémité mousse en bois de cervidé (65%) sont quasi-exclusivement sur bois de renne mâle adulte. Les épaisseurs de tissus compact et la convexité marquée des faces supérieures renvoient à une exploitation privilégiée de la face antérieure de la perche A, tandis que l'utilisation des extrémités d'andouiller est anecdotique. Les pièces en os (34%) sont essentiellement sur diaphyse d'os longs de grands (cheval) puis de moyens (taille renne) ongulés. Dans le cas de l'utilisation des métapodes et du tibia, les supports sont généralement prélevés en partie proximale, près du foramen.

L'écart entre le plus petit (5,2 cm ; fig. 2, n°3) et le plus grand exemplaire (22,7cm ; fig. 2, n°7) est assez important, mais près de 50 % des pièces entières sont comprises entre 8 et 12 cm (fig. 2, n°12). Les

largeurs et les épaisseurs, au niveau des fûts, font en moyenne 2 et 0,75 cm. Les extrémités actives sont en moyenne deux fois moins larges que les fûts, mais il est possible de distinguer deux groupes : le premier rassemblant celles dont le rapport largeur/épaisseur est équilibré (autour de 1), le deuxième groupe comprenant celles avec un indice d'aplatissement élevé (supérieur à 2). Plus le front est petit, plus il est convexe et de contour circulaire. Sur les grands spécimens, le front, de section ovalaire à quadrangulaire, a tendance à s'aplanir formant avec les faces et les bords des angles proches de 90° (fig. 2, n°2). Les différentes morphologies (cf. fig. 2) sont en partie corrélées aux matières premières. Les outils à extrémité petite, moyenne et aplatie sont davantage sur os, tandis que les larges sont sur bois de cervidé.

Les outils simples, c'est-à-dire, avec une seule extrémité active, sont majoritaires (85%). Les outils doubles peuvent associer une extrémité mousse avec une surface de retouchoir (uniquement les exemplaires en os), un biseau ou une deuxième pointe mousse de plus petite dimension. Sur les pièces biseautées qui proviennent, à une exception près, du site du Fourneau du Diable (fig. 3), les biseaux sont doubles, courts et d'angle ouvert. Les supports utilisés se situent dans les valeurs hautes des dimensions relevées sur l'ensemble du corpus.

### 3.2 Fabrication

Les seuls indices relatifs à la production des supports sont ceux d'une fracturation en percussion directe. Sur les exemplaires les moins façonnés (fig. 4, n°1 et 2), les bords latéraux sont des pans de fracture dont la morphologie est caractéristique d'une fracturation sur matière fraîche. Ils forment, avec la face supérieure ou inférieure, un angle aigu parfois prolongé par une lèvre et peuvent être associés à des marques de percuteur et des encoches de percussion (fig. 4, A). Des expérimentations ont permis de proposer une modalité de débitage du bois de renne produisant des supports technologiquement et morphologiquement comparables à ceux des outils archéologiques. Les perches ou les andouillers, préalablement tronçonnés, sont posés sur une enclume lithique et percutés perpendiculairement avec un galet, de manière à générer un contre-coup au niveau de l'enclume. Les premiers coups sont portés à une des extrémités du tronçon pour amorcer une fissure traversante. Les suivants se font le long du tronçon de manière à prolonger la fissure jusqu'à l'autre extrémité. Les supports obtenus sont des moitiés de tronçon qui, refracturés selon le même procédé, fournissent 4 baguettes de dimensions équivalentes (Baumann & Maury 2013).

Les exemplaires entièrement façonnés sont rares et exclusivement en bois de cervidé (fig. 4, n°3 et 5). Les exemplaires en os sont, à l'exception de la partie active, bruts de débitage. Cette particularité est peut-être à l'origine de leur sous-représentation dans les collections anciennes. Sur le site du *Fourneau du Diable*, D. Peyrony n'a collecté que les outils les plus façonnés, donc très largement en bois de cervidé. Sur le site de *Badegoule*, A. Cheynier a ramassé le matériel d'une manière qu'il voulait exhaustive. Les exemplaires en os y sont majoritaires.

De manière générale, l'intensité du façonnage varie le long de la pièce : absent ou peu intense en partie proximale, plus fréquent et modéré en partie mésiale, systématique et intense en partie distale. Les bords latéraux sont toujours plus investis que les faces. L'entaillage (percussion lancée tranchante ; fig. 4, B) constitue la première étape de régularisation des pans de fracture du débitage, car il est surtout visible en partie proximale et mésiale et progressivement recouvert par le raclage et/ou l'abrasion en partie mésio-distale (fig. 4, D). Les extrémités actives sont façonnées, sur les faces latérales et les bords, par raclage et, en bout, par abrasion (fig. 4, C). L'abrasion semble le seul moyen d'obtenir, en bout, une petite surface en méplat ou régulièrement convexe.

Une dizaine de pièces sont striées au niveau du fût (fig. 4, n°4). Les stries sont généralement longues, obliques et peu marquées (fig. 4, E). Leur organisation est similaire à celle observée sur les parties proximales des pointes de sagaies. Elles pourraient donc jouer le même rôle de renforcement de l'adhérence dans un système d'emmanchement. Montant parfois très haut sur l'outil, elles permettent d'envisager que l'emmanchement (ou le maintien) puisse se faire jusqu'à cette limite, ne laissant dépasser que quelques centimètres de l'extrémité active. Dans quelques cas, les aménagements prennent la forme d'incisions marquées ou d'encoches régulières qui pourraient avoir la même fonction antidérapante (fig.4, F).

### 3.3 Stigmates d'utilisation

Les traces d'utilisation relevées sur les fronts archéologiques peuvent être regroupées en 6 catégories :

- (1) Les facettings. Sur la grande majorité des pièces, la face latéro-postérieure droite du front est marquée par un pan de surface plane à légèrement convexe qui crée une dissymétrie (fig. 5, A). Dans de rares cas, le facetting est double. Les deux pans sont alors diamétralement opposés (fig. 5, B).
- (2) Les esquillements. Ils correspondent à des négatifs de petits éclats localisés sur le bord la partie active, en face supérieure (fig. 5, C), plus rarement en face inférieure ou sur les latéraux. Ils sont généralement diamétralement opposés au pan facetté. Les exemplaires concernés sont majoritairement en os.
- (3) Les arrachements de matière. Ils présentent les mêmes caractéristiques que les esquillements, mais sont plus envahissants et empiètent davantage sur les bords latéraux (fig. 5, D). Ils correspondent à une rupture plus progressive du matériau. Les exemplaires concernés sont très majoritairement en bois de cervidé.
- (4) Les groupes de stries ou les stries isolées. Ils ne sont pas systématiques mais correspondent aux stigmates les plus fréquents. Leur étendue, leur profondeur et leur localisation sont variables, mais ils se développent généralement dans un axe longitudinal (de la face inférieure vers la face supérieure ou de la face supérieure vers la face inférieure de l'outil) avec des variations d'obliquité (fig. 5, E).
- (5) Les impressions. Elles correspondent à un enfoncement de la surface osseuse dû à un contact ponctuel avec un matériau de dureté supérieure à l'os ou au bois de cervidé. Elles sont généralement de forme sub-triangulaire ou punctiforme, parfois linéaires (fig. 5, F).
- (6) Les compactations. Elles peuvent être identifiées par la présence de fibres rebroussées et de zones où la matière est plus dense. Ces dernières semblent, par ailleurs, avoir mieux résisté aux altérations taphonomiques (fig. 5, G).

## 4. Programme expérimental

### 4.1 Pièces expérimentales et opérations réalisées

Les pièces expérimentales ont été fabriquées en prenant en compte la diversité des formes archéologiques (fig. 6). Elles ont été façonnées par entaillage, raclage et abrasion au moyen d'outils de silex et d'abraseurs en grès, puis utilisées en compresseur par un tailleur expérimenté (S.M.), pour le façonnage de pointes à cran (fig. 7, n°6 et 7) et de feuille de laurier (fig. 7, n°4 et 5) mais aussi de lamelles à dos (fig. 7, n°3) et de front de grattoir (fig. 7, n°8) parfois également retouchés par pression au Solutréen (voir notamment Geneste & Plisson 1986 ; 1989 ; Vialou 2012 ; Pelegrin 2013), ainsi qu'en outil intermédiaire pour l'écorçage de bois végétal et le fendage de bois de renne (tab. 1). L'utilisation en outil intermédiaire renvoie à la présence, sur quelques exemplaires archéologiques, d'un biseau aménagé à l'opposé de l'extrémité mousse.

Le retouche par pression des feuilles de laurier a été effectuée sur des préformes façonnées aux percuteurs tendres organiques (bois de cervidé) et minéral (galet de grès tendre). Les pointes à cran (types A et B ; Geneste & Plisson 1989) ont été façonnées à partir de petites lames à bords convergents débitées au percuteur tendre organique et le grattoir l'a été à partir d'une lame épaisse. Les opérations d'aménagement du front de grattoir et du dos des lamelles ont été réalisées sur enclume, les pièces lithiques reposant sur un fragment de diaphyse de surface convexe. Les silex taillés, d'origine régionale, ont en commun d'être à grain fin. Les deux pièces utilisées en outils intermédiaires, ont été respectivement percutees avec un galet de grès tendre et un percuteur en bois de renne pour écorcer un tronçon de pin sylvestre, sec de 1 an (fig. 7, n°2) et fendre un bipartite de perche A, rainuré sur sa face externe. Les compresseurs expérimentaux ont été emmanchés dans 4 cas (fig. 7, n°1) et tenus directement à la main avec une protection de peau dans les 4 autres (*cf.* tab. 1). Les emmanchements ont été réalisés sans colle, uniquement avec une lanière de cuir souple, l'extrémité active dépassant des emmanchements de 3 à 4 cm. Le temps d'utilisation de chaque compresseur a été d'environ 20 minutes. Certains exemplaires ont dû être ravivés en cours d'utilisation du fait d'une dégradation rapide de l'extrémité. Ce ravivage a été effectué par abrasion sur un bloc de grès rouge à grain fin.

### 4.2 Mise en œuvre de la retouche par pression

Lors de la taille par pression, la force est appliquée selon deux directions : une axiale (composante de poussée) et une transversale (composante d'arrachement ; Pelegrin 1984 ; Bertouille 1989 ; fig. 8, A). La première force est surtout délivrée par le bras, tandis que la seconde est assurée par le poignet. En fonction de la retouche à réaliser, le dosage de chacune des forces va varier. Pour une retouche courte, c'est le geste d'arrachement qui prime. Pour un enlèvement plus long, c'est la force de poussée qui devra être augmentée. Dans ce dernier cas, l'emmanchement du compresseur permet d'ajouter à la force du bras et du poignet celle de l'épaule ou de l'abdomen.

Dans nos expérimentations, l'ensemble du corps du tailleur (S.M.) est mis en mouvement : le torse effectue une légère torsion, la jambe droite pousse la main exécutant la retouche tandis que la jambe gauche bloque la main tenant la pièce lithique (fig. 8, B). Le façonnage des feuilles de laurier (fig. 8, C) a surtout nécessité des retouches planes et convexes. Les supports étant larges, il a fallu appliquer une force de poussée importante. Dans le cas des grattoirs et des lamelles, les retouches étaient plutôt abruptes et convexes. La composante d'arrachement est particulièrement importante, mais le bras n'a pas eu besoin de délivrer beaucoup de force car celle-ci était réfléchi par l'enclume. Le façonnage des pointes à cran (fig. 8, E) a demandé une plus grande diversité de retouches que les autres catégories

de pièce, du fait de la diversité des aménagements (cran, mésial, pointe, types A, B etc. ; fig. 7, n°9 à 11). Lors d'une retouche par pression, la mise en charge lente et régulière de la force à délivrer est permise par l'élasticité du compresseur (Texier 1984). Le bois de cervidé a une capacité de déformation élastique plus importante que l'os. Il peut donc accumuler et délivrer davantage d'énergie et ainsi servir à réaliser des retouches plus importantes. C'est pourquoi nous avons privilégié les compresseurs en bois de cervidé pour la retouche des feuilles de laurier (fig. 8, D) et les compresseurs en os pour la retouche des pointes à cran et des lamelles.

Dans tous les cas, les enlèvements ont été soigneusement préparés. Au Solutréen, la préparation poussée des enlèvements est courante. Elle a pour but de dégager et renforcer le point de percussion ou de pression et d'augmenter ainsi les chances de réussir l'enlèvement (Aubry 1991). La précision peut être assurée par l'aménagement d'un point de pression punctiforme et saillant du côté du bord lithique (Pelegrin 1984). Dans nos expérimentations, le tailleur a préparé le bord lithique en réalisant, par pression/écrasement à l'aide d'un compresseur à bout fin, une petite encoche de part et d'autre du futur point de pression. Cet aménagement n'est généralement utile que lors de la première génération de retouches. Une fois le premier « passage » effectué, les extrémités des arêtes formées entre les négatifs d'enlèvement servent de point de pression pour le deuxième « passage ». Ces dernières ont été quasi-systématiquement renforcées par abrasion, soit à l'aide d'un petit galet de grès, soit directement avec le compresseur par raclage/grignotage.

## 5. Résultats expérimentaux

Plusieurs catégories de stigmates sont présentes sur les compresseurs expérimentaux : (1) les impressions, (2) les stries isolées ou en groupes, (3) les pans d'usure et (4) les esquillements. L'utilisation en outil intermédiaire biseauté est uniquement à l'origine du développement de zones compactées (5).

- (1) Les impressions. Elles se forment au moment du geste de poussée. Le bord lithique s'enfonce dans le front du compresseur et y laisse son empreinte : une impression linéaire transversale, lorsque le bord est simplement abrasé, ou punctiforme à triangulaire, lorsque le point de pression est saillant. L'utilisation répétée du compresseur, pour une même opération, conduit à l'accumulation des impressions dans la même zone (fig. 9, A). Des petites particules sont détachées et/ou compactées, créant une surface d'aspect mâchonné. Dans le cas du façonnage des feuilles de laurier, les impressions ont tendance à s'accumuler sur un même axe, créant une dépression linéaire où vont se caler les points de pression suivants.
- (2) Les stries. Lorsque le compresseur effectue le geste d'arrachement, les parties saillantes du bord lithique frottent contre le front et y impriment des plages de stries régulières, continues et parallèles entre elles (fig. 9, B). De manière générale, leur intensité est décroissante du bas vers le haut du front. Elles sont similaires à celles des opérations de préparation par « grignotage » du bord lithique. Des stries profondes et isolées, ou « stries de retouche » peuvent également se former lorsque le front glisse sur le point de pression (fig. 9, C). En cas d'échec de l'enlèvement, la strie est de contour sub-losangique, l'élargissement correspondant au maximum d'enfoncement du point de pression. Dans le cas d'un enlèvement réussi, le point de pression est arrêté dans sa course en butant dans la matière osseuse. Le stigmate correspond alors à une impression précédée d'une strie profonde (fig. 9, D).

- (3) Les pans d'usure. L'accumulation des impressions et des stries enlève de la matière sur le front du compresseur et crée un pan d'usure latéralisé (fig. 9, n°9). Sa localisation est directement liée à la direction du geste de retouche. Seules les pièces à grands fronts ont globalement conservé leur morphologie initiale, la surface disponible sur le front limitant les phénomènes d'usure localisée. Les compresseurs en os et sur époïs, à front de plus petite dimension, se sont abîmés très rapidement. Lorsque les extrémités n'étaient plus fonctionnelles à cause d'irrégularités ou d'un pan d'usure trop prononcés, deux solutions ont été adoptées : une reprise complète du front par abrasion ou une utilisation de l'outil à partir de son autre face. Dans ce dernier cas, un nouveau pan d'usure se crée, diamétralement opposé au premier. Utilisé à partir de sa face supérieure, le compresseur a cependant moins d'élasticité.
- (4) Les esquillements. Lorsque l'accroche du point de pression se fait trop haut sur le front, l'épaisseur du tissu cortical à l'arrière du point de pression n'est plus suffisante pour résister au geste d'arrachement et des esquilles se détachent à la jonction entre le front et la face supérieure (fig. 9, n°8). Cela arrive lorsque le pan d'usure est trop prononcé ou lorsque l'épaisseur de la corticale est trop faible pour la force de pression exercée. Les esquillements sont plus fréquents sur les exemplaires en os.
- (5) Les compactations. Dans le cas des outils intermédiaires, les extrémités mousses ont été utilisées comme plan de percussion. La percussion au galet de grès a laissé une surface compactée régulière et légèrement convexe, piquetée et émoussée en partie sommitale. La percussion au percuteur en bois de renne, appliquée avec une plus grande énergie cinétique, a écrasé la surface et créé des fissures dans la matière. Dans les deux cas des collerettes d'écrasement (Provenzano 1998) se sont développées sur le pourtour (fig. 9, n°1).

Sur les compresseurs expérimentaux, la dynamique de développement des stigmates est invariante, probablement parce que la retouche est l'œuvre d'un seul tailleur. Avant chaque enlèvement, le raclage du compresseur contre le bord lithique produit des plages de stries superficielles sur le front (fig. 10, A, B, C, D, E, zone 1). Lors de la retouche, l'accroche du point de pression se fait au centre et/ou à droite de la partie basse du front (fig. 10, A, B, C, D, zone 2). Il laisse des impressions dont la forme et les dimensions dépendent de la forme du point de pression et de l'intensité du contact. Au moment du geste d'arrachement, le point de pression peut glisser sur le front, créant des stries isolées profondes (fig. 10, B, C, D, zone 3). Au fur et à mesure de l'utilisation, un pan d'usure se développe dans les trois premières zones, modifiant la morphologie du front. Le point d'accroche se fait alors dans la partie haute (fig. 10, C, D, zone 4) et les impressions y sont souvent précédées de stries profondes (toujours en zone 3). L'accumulation des impressions, dans la partie haute du front, peut conduire au détachement accidentel d'esquilles (fig. 10, C, D, zone 5). Ce moment marque la limite à partir de laquelle la morphologie du front n'est plus en adéquation avec le bon fonctionnement du compresseur. Si le front est régulièrement entretenu par abrasion (fig. 10, D, E, zone 6), les impressions et les stries vont être en partie effacées. Le recouvrement des stigmates est assez important, notamment lorsque la position du compresseur change au cours du travail de retouche (fig. 10, E).

## **6. Comparaison expérimental/archéologique**

Les différents modèles d'outils à extrémité mousse testés expérimentalement peuvent, dans leur diversité de forme, de dimension et de matériau, servir de compresseurs, tandis que les stigmates obtenus sont de même nature que ceux relevés sur le matériel archéologique. Sur les 155 outils à extrémité mousse archéologiques, au moins 120 présentent clairement les mêmes combinaisons de

caractères. Seules les collerettes d'écrasement et les fissures, à l'extrémité percutée des outils intermédiaires biseautés, ne trouvent pas de correspondance dans les pièces archéologiques sélectionnées. D'autres propositions peuvent être envisagées, comme celle d'un biseau participant au système d'emmanchement (ex. compresseurs du Prédorsétien ; Houmard 2011).

Les impressions, communes à tous les spécimens archéologiques, s'accumulent parfois, comme sur les exemplaires expérimentaux, dans certaines zones du front (au milieu et dans la partie haute), mais la tendance est plutôt à une répartition lâche et couvrante (fig. 11, C et D). Cette configuration pourrait résulter de changements dans le geste de retouche, c'est-à-dire de la réalisation d'opérations différentes avec un même outil. Par ailleurs, les fronts avec zone d'accumulation d'impressions et les fronts avec plages d'impressions lâches sont présents sur les mêmes gabarits de compresseur. Ces deux extrêmes de répartition pourraient être compris comme des moments d'utilisation différents : après une seule opération pour le premier cas, après plusieurs cycles d'utilisation et de ravivage pour le second.

Sur les fronts archéologiques, les stries isolées se situent plutôt au cœur du front (fig. 11, E et F). Elles sont relativement courtes, de profondeur variable avec une ou deux orientations (oblique et/ou transversale). Leur localisation, leur orientation et leur association avec les impressions permettent de les rapprocher des « stries de retouche » observées sur les exemplaires expérimentaux. Elles donneraient alors l'orientation du geste de retouche, indiquant que le compresseur est presque toujours incliné par rapport au bord lithique. Les stries en groupe, plus longues et plus superficielles, en périphérie du front dans les zones dépourvues ou pauvres en impressions, peuvent être rapprochées des stries de façonnage ou d'entretien (fig. 11, A et B). Elles suivent généralement la courbure de la surface et ont des orientations multiples. Les groupes de stries superficielles, localisés plus au centre du front, pourraient relever de toute opération où l'extrémité du compresseur frotte contre une matière lithique (ravivage, façonnage, préparation du bord lithique, stries secondaires de retouche etc.).

L'organisation générale des stigmates semble montrer que le facettage résulte de l'utilisation des compresseurs. La direction des facettes est la même que celle des stries, elles-mêmes perpendiculaires à l'axe des lignes d'accumulations des impressions (fig. 12, B, C et D), tandis que l'ensemble est parfois prolongé par des esquillements en périphérie du front, sur la face supérieure (fig. 12, E). Cette organisation est similaire à celle observée sur les parties actives des compresseurs expérimentaux après la réalisation d'une ou plusieurs opérations. Toutefois, facettage et utilisation ne sont pas strictement corrélés. Des fronts peu marqués, c'est-à-dire potentiellement peu utilisés ou entretenus, sont facettés, tandis que sur les rares exemplaires sans facettage, les stigmates sont bien présents (fig. 12, A). L'inclinaison de l'extrémité pourrait donc faire partie de la forme initiale de l'outil. Correspondant au sens d'utilisation, elle ne serait qu'accentuée au cours du travail de pression. Dans le matériel expérimental comme archéologique, le geste de retouche se fait du bas (face interne du bois ou de l'os) vers le haut (face externe du bois ou de l'os).

Si les phénomènes de recouvrement des traces sont limités sur les exemplaires expérimentaux, du fait d'un temps d'utilisation relativement court, les parties actives des exemplaires archéologiques semblent correspondre à des palimpsestes, dont il faudrait pouvoir cerner les phases de recouvrement (fig. 12). Une analyse plus poussée du corpus archéologique et le développement du référentiel expérimental sont nécessaires pour tenter d'établir des relations entre un type de compresseur et un type d'opération (type de retouche, type de pièce retouchée, durée d'utilisation etc.)

## 7. Discussion

La mise en évidence de la présence de compresseurs dans les industries osseuses de gisements du Solutrén récent n'est pas une surprise, mais le nombre et la nature des pièces identifiées comme telles, sur une base expérimentale, apportent un éclairage complémentaire sur la pratique de la taille par pression au Solutrén.

Les compresseurs ne sont pas rares, ils sont présents sur tous les sites étudiés et correspondent parfois à une part importante de l'équipement ; soit 3,9% sur le site de *Laugerie-Haute Ouest*, 8,7% à *Laugerie-Haute Est*, 8,5% au *Fourneau du Diable*, 13% au *Roc de Sers* et près de 20% sur le site de *Badegoule*. Ces chiffres sont probablement une estimation basse dans la mesure où les collections archéologiques prises en compte sont issues de fouilles anciennes souvent consécutives à un ramassage sélectif au profit des éléments les plus transformés. Les compresseurs en os, absents des collections du Fourneau du Diable de D. Peyrony, ont été retrouvés dans les déblais lors des nouvelles campagnes de fouilles sur le site (Baumann 2015). La présence des compresseurs est confirmée sur d'autres gisements solutréens comme ceux de la *Grotte Rochefort* (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne ; Baumann & Hinguant 2016), de *Combe-Saunière* (Sarliac-sur-l'Isle, Dordogne) ou de la *Grotte du Placard* (Vilhonneur, Charente ; Baumann 2014).

Le fait que la plupart des compresseurs n'aient pas été identifiés plus tôt tient probablement à leur mise en forme minimale, les étapes de façonnage se limitant souvent à une régularisation des bords et de l'extrémité active, soit un aménagement nécessaire et suffisant pour assurer le bon fonctionnement de l'outil (maintien et contact avec le bord lithique). Une distinction peut néanmoins être faite entre les compresseurs en bois de renne à grand front dont le fût est façonné et les compresseurs en os, à plus petit front, seulement aménagés à leur extrémité active. Les compresseurs du premier ensemble sont adaptés à la retouche couvrante, laquelle nécessite une forte énergie ; ils montrent, de fait, des aménagements propices à l'emmanchement. Expérimentalement, ils s'altèrent peu et peuvent être utilisés sur un temps relativement long. A l'inverse, les compresseurs du second ensemble ne peuvent servir qu'à la réalisation de petites retouches ou à la préparation des bords lithiques. Ils n'ont pas besoin d'être emmanchés et sont dépourvus de tout indice en ce sens. Expérimentalement, ils se dégradent rapidement. Leur utilisation prolongée ne pouvait être assurée que par une remise en forme fréquente de l'extrémité active.

A la diversité morphologique et dimensionnelle des enlèvements réalisés par pression sur les pièces solutréennes fait donc probablement écho celle des parties actives des compresseurs, la surface du front déterminant la dimension des enlèvements pouvant être réalisés. Cet aspect peut cependant, dans une certaine mesure, être pondéré par la préparation du point de pression sur le bord lithique. Les palimpsestes de traces sur les compresseurs de notre corpus archéologique laissent penser que les compresseurs à grand front n'étaient pas réservés à un seul type d'enlèvement.

## 8. Conclusion

Absents des publications, les compresseurs sont abondants dans les collections solutréennes. Leur façonnage à minima, strictement fonctionnel, qui tranche avec le surinvestissement des pointes lithiques, les avait invisibilisés. Leur abondance va de pair avec une diversité de gabarits et de morphologies qui relève, pour partie au moins, de complémentarités fonctionnelles. Les corpus étudiés proviennent de fouilles anciennes, stratigraphiquement incertaines, où aucune contemporanéité ne peut être établie autrement que par remontage ou raccord d'objets. Il n'est donc

pas possible sur cette seule base de distinguer ce qui, dans la diversité des compresseurs, relèverait de façons de faire propres à un groupe, à la nature des sites ou aux matériaux disponibles, etc. Ceci pourra être entrepris avec les assemblages de sites solutréens de fouille récente.

### **Remerciements**

Nous adressons nos remerciements à Catherine Schwab, Conservateur du département Paléolithique et Mésolithique du musée d'Archéologie Nationale de Saint-Germain-en-Laye et à Jean-Jacques Cleyet-Merle, Directeur du Musée Nationale de Préhistoire des Eyzies, pour avoir permis l'accès aux collections archéologiques.



**Fig. 1** : Sites du corpus d'étude dans leur contexte régional.



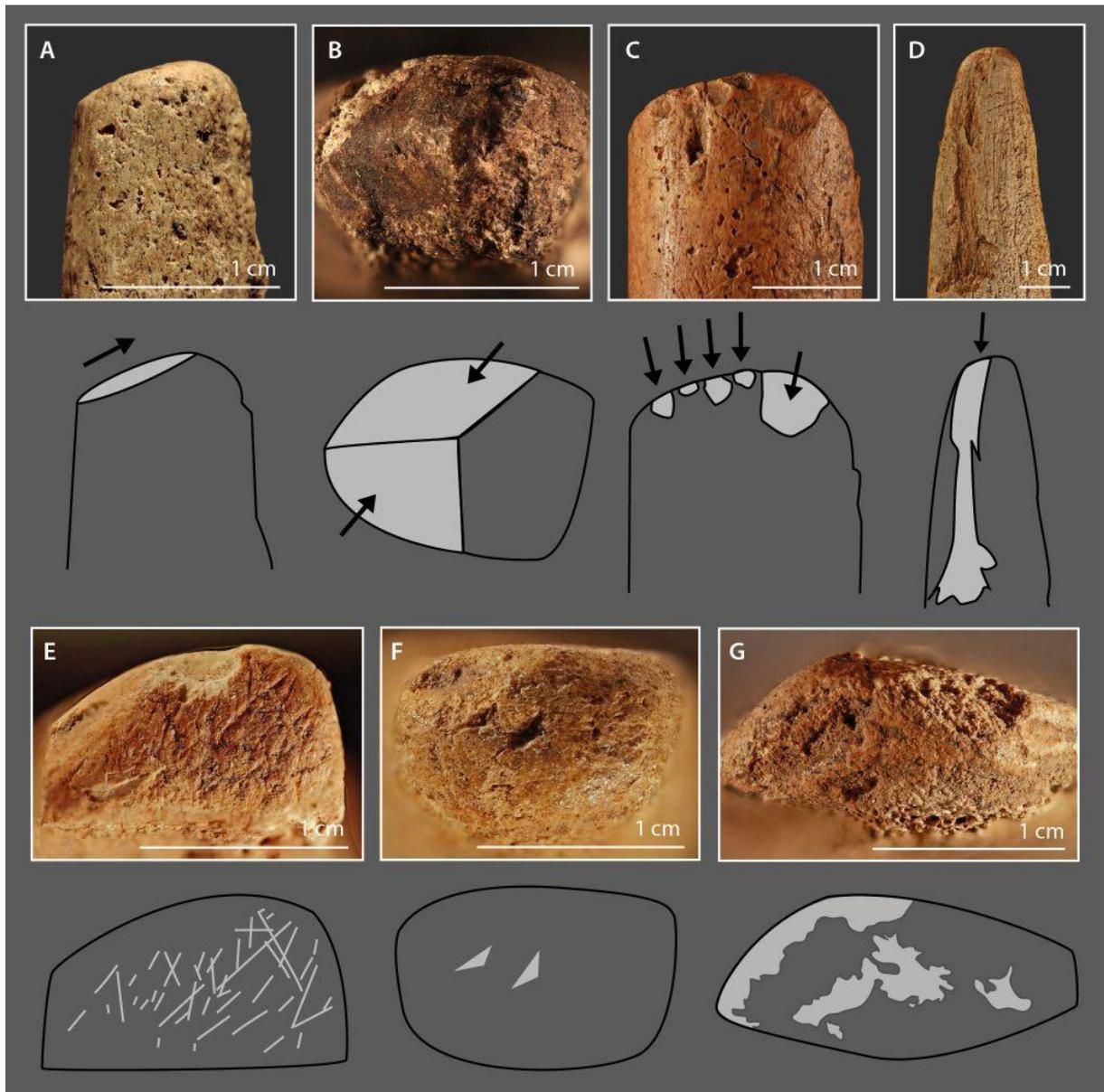
**Fig. 2 :** Variabilité morphométrique des outils à extrémité mousse solutréens ; 1 – À front médium/circulaire sur diaphyse de moyen ongulé, taille cervidé ; 2 – À front robuste/quadrangulaire sur perche de bois de renne ; 3 – À front médium/circulaire sur épois de renne ; 4 – À front robuste/ovale sur perche de bois de renne ; 5 – À front aplati sur diaphyse de moyen ongulé, taille cervidé ; 6 – À front médium/quadrangulaire sur diaphyse de grand ongulé, taille cheval ; 7 – À front médium/quadrangulaire sur perche de bois de renne. 1, 2, 5, 6 – *Badegoule*, coll. Cheyner, MAN ; 3, 4, 7 – *Fourneau du Diable, Terrasse supérieure*, coll. Peyrony, MNP.



**Fig. 3** : Lot d'outils à extrémité mousse et biseautée pris dans une gaine de concrétion, *Fourneau du Diable*, *Terrasse supérieure*, coll. Peyrony, MNP.



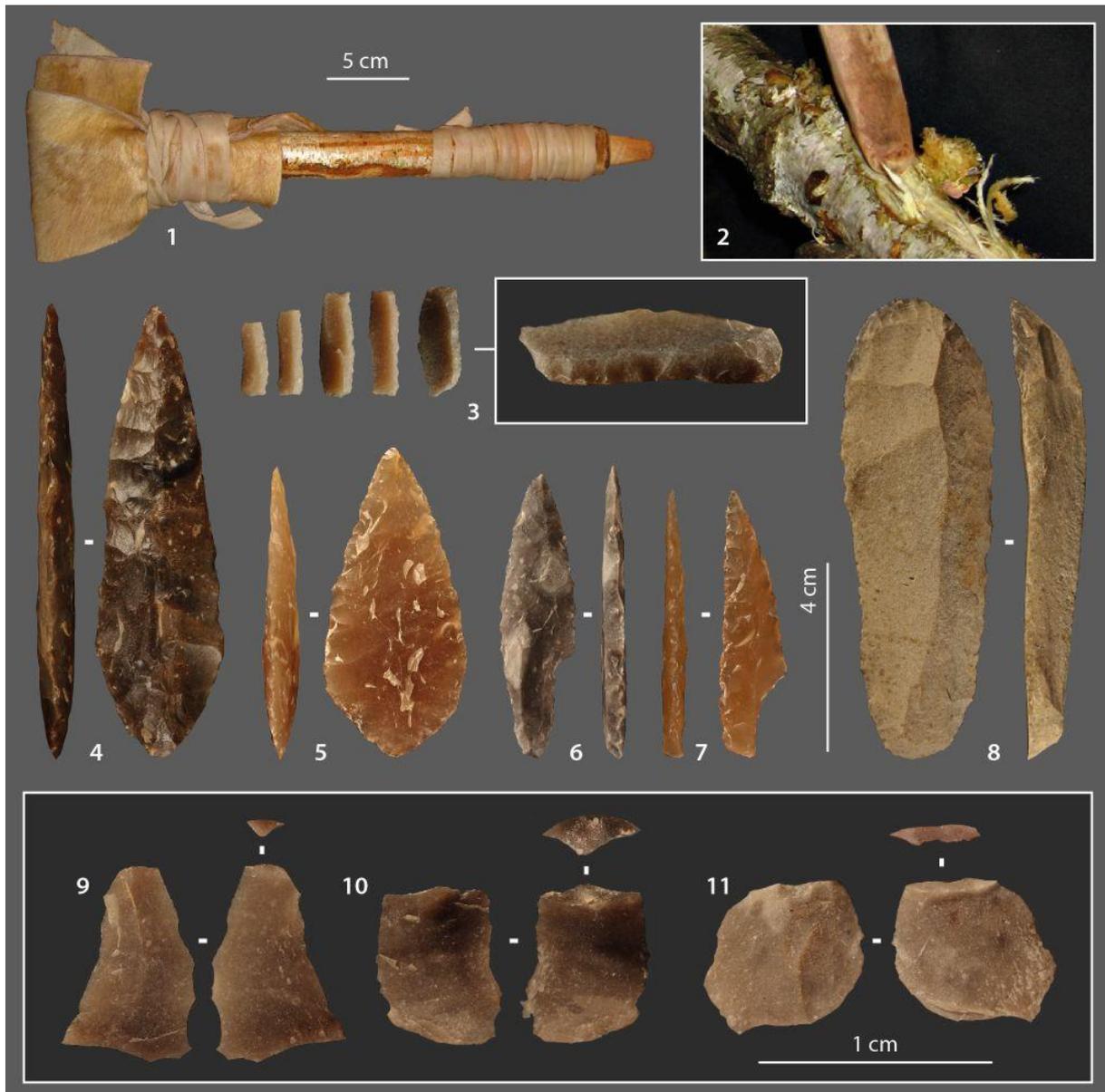
**Fig. 4** : Fabrication des outils à extrémité mousse solutréens, 1 – Sur support obtenu par fracturation en percussion directe ; 2 – Sur support façonné par entaillage ; 3 – Avec encoches latérales ; 4 – Avec stries d’adhérence ; 5 – Sur support façonné par entaillage puis raclage ; A – Encoche de percussion ; B – Détail de l’entaillage (percussion lancée tranchante) ; C – Stries de raclage en partie active ; D – Vestiges des fonds d’entaille ; E – Détail des stries d’adhérence ; F – Détail des encoches latérales.



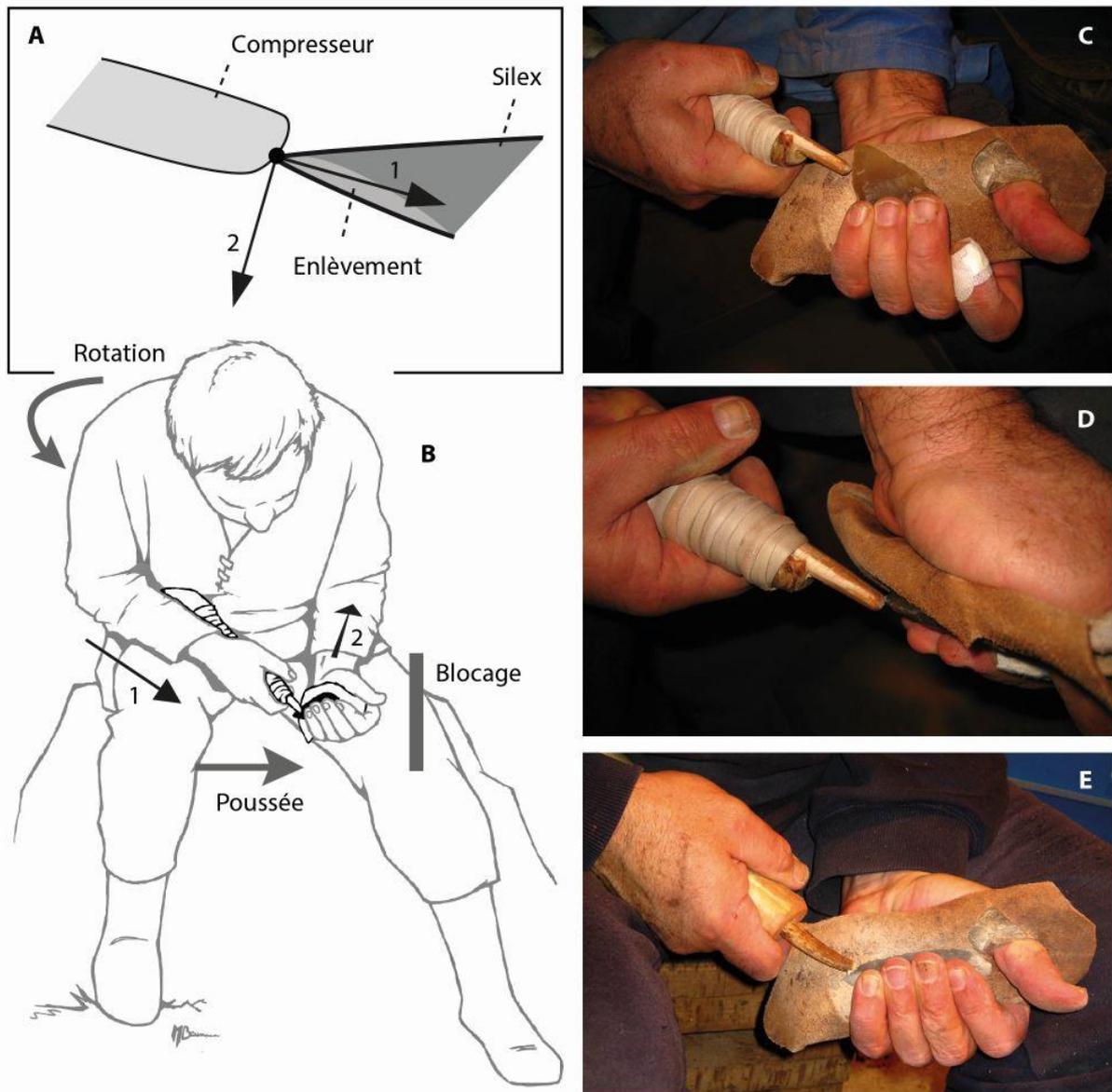
**Fig. 5** : Catégories de stigmates relevées sur les parties actives des outils à extrémité mousse solutréens ; A – Facettage latéral ; B - Facettage double ; C – Esquillement en face corticale ; D – Arrachement de matière en face corticale ; E – Stries profonde isolées ; F – Impressions triangulaires ; G – Zones compactées.



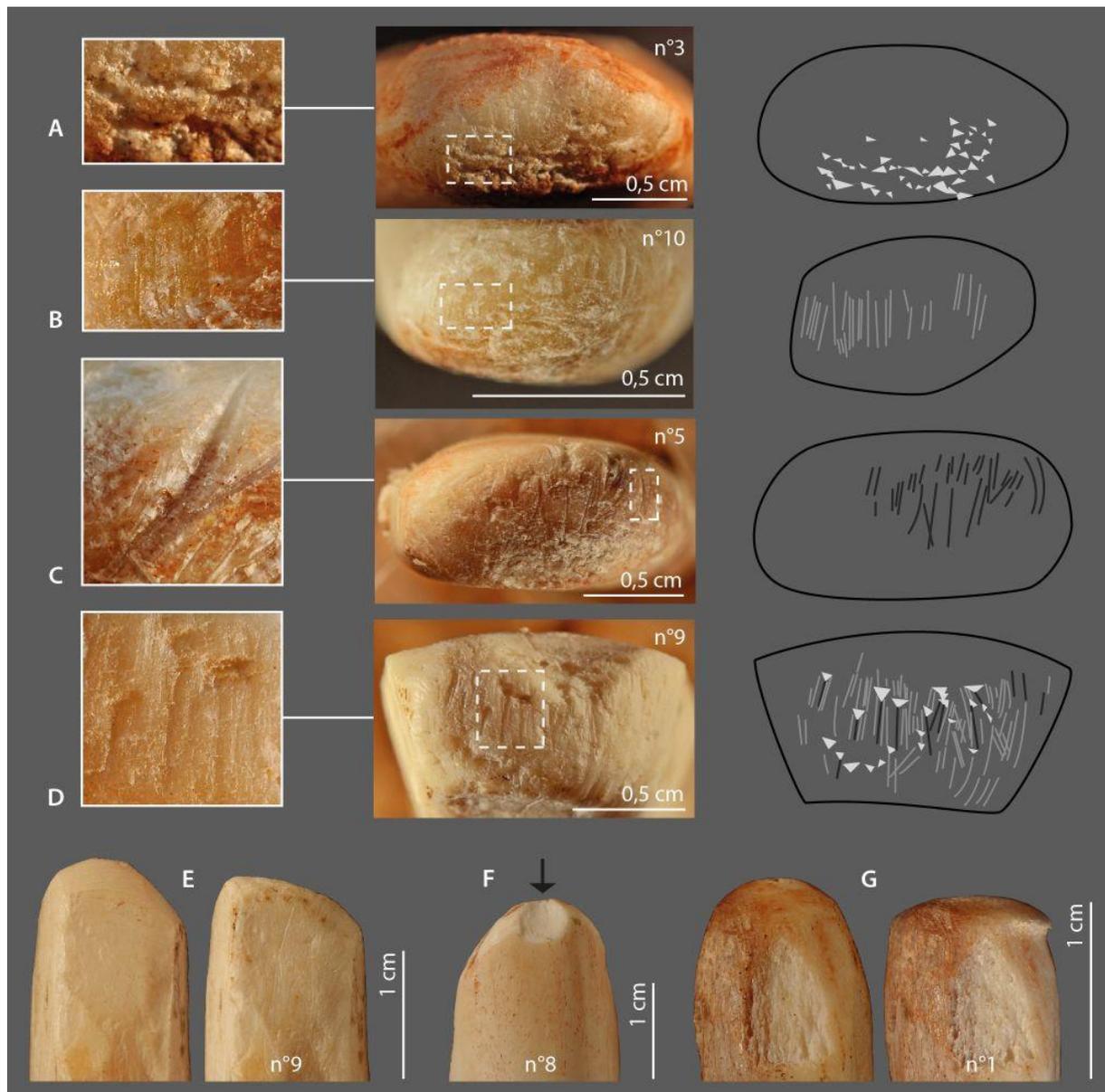
**Fig. 6 :** Outils à extrémité mousse expérimentaux ; 1 et 4 – Sur bois de renne, utilisés en outils intermédiaires ; 2, 3, 5 et 6 – Sur bois de renne, utilisés en compresseurs ; 7 à 10 – Sur os, utilisés en compresseurs.



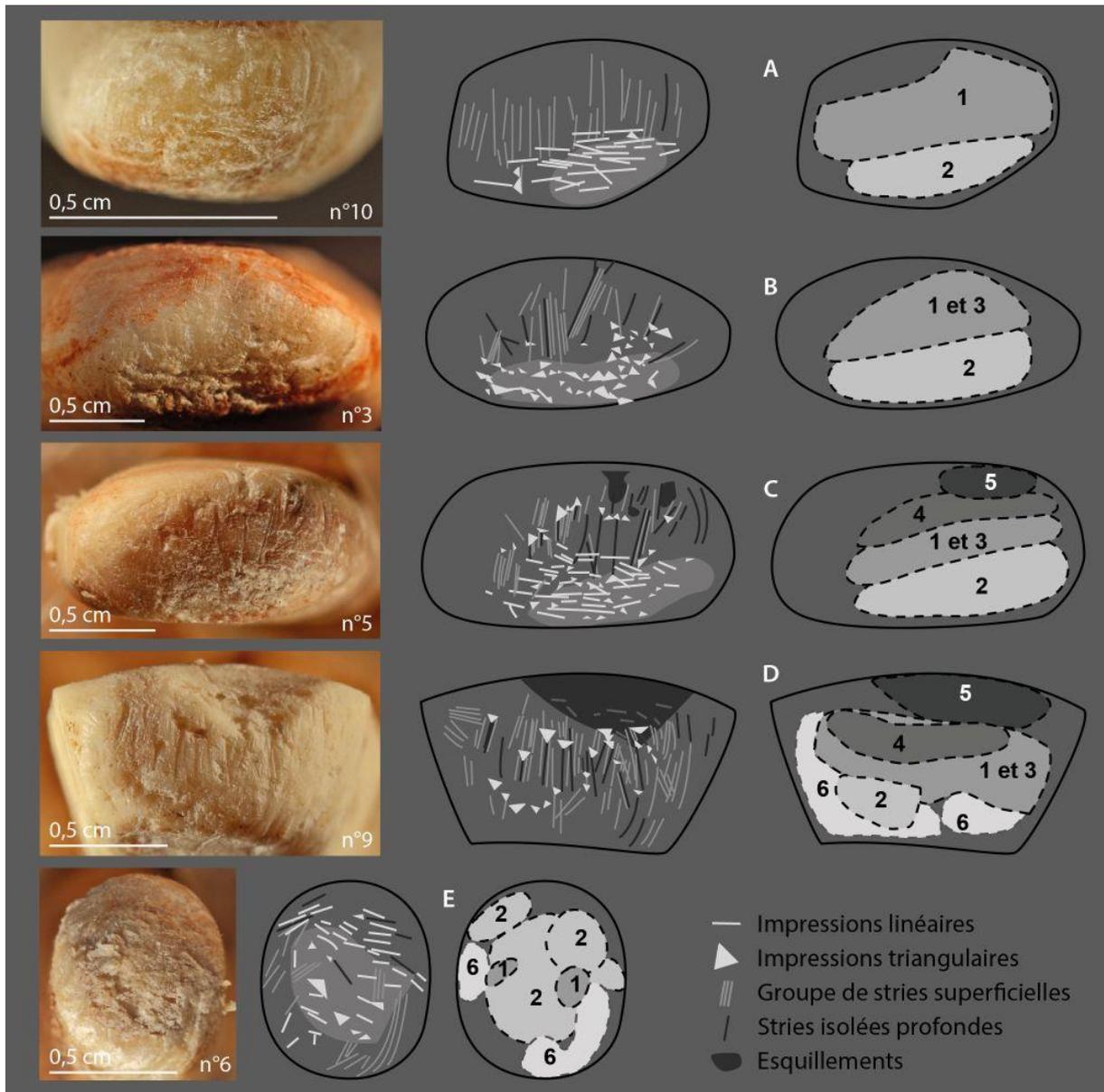
**Fig. 7** : Expérimentations ; 1 – Exemple d'emmanchement de compresseur à front large en bois de renne ; 2 – Utilisation en outil intermédiaire (ciseau) pour l'écorçage de bois ; 3 – Lamelles à dos ; 4 et 5 – Feuilles de laurier ; 6 et 7 – Pointes à cran ; 8 – Grattoir ; 9 à 11 – Éclats de retouche par pression du façonnage d'une pointe à cran.



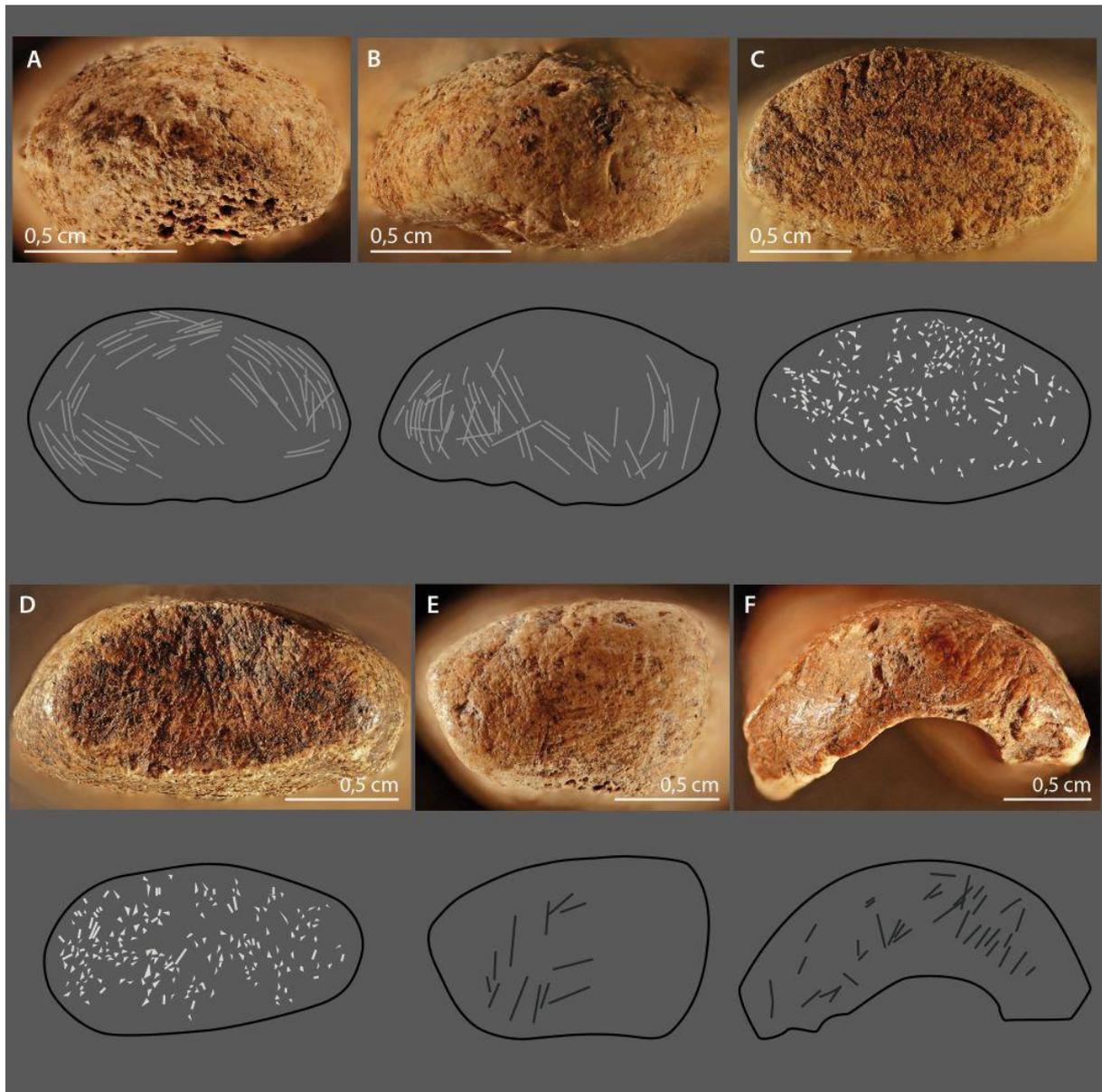
**Fig. 8** : Mise en œuvre de la retouche par pression ; A - Schéma de répartition des forces lors d'une retouche par pression ; B – Position et mouvement du tailleur ; C et D – Façonnage de feuilles de laurier ; E - Façonnage d'une pointe à cran.



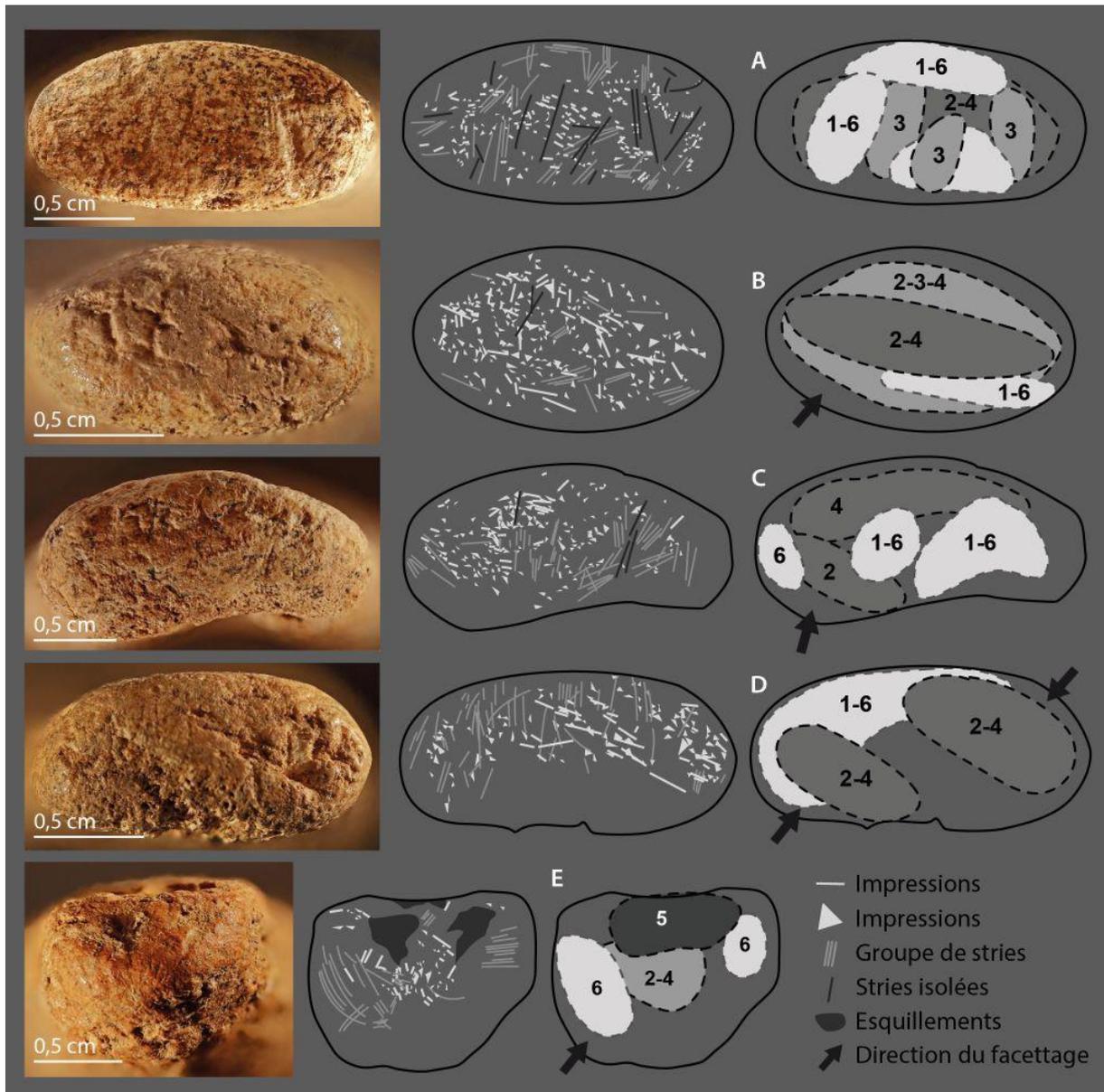
**Fig. 9 :** Stigmata relevés sur les parties actives des compresseurs et outils intermédiaires expérimentaux ; A – Accumulation d’impressions en ligne résultant de l’enfoncement du point de pression dans le front du compresseur ; B – Groupe de stries superficielles résultant du frottement du front sur le bord lithique ; C – Stries profondes de dérapage du point de pression sur le front du compresseur ; D – Dérapage associé à une impression ; E – Développement d’un pan d’usure latéralisé suite à une utilisation en compresseur ; F – Esquillement de la face corticale suite à une utilisation en compresseur ; G – Compression et collerette d’écrasement suite à une utilisation en outil intermédiaire.



**Fig. 10** : Processus de développement des stigmates sur les fronts de compresseurs expérimentaux ; de gauche à droite, photo du front, relevé des stigmates d'utilisation, schématisation des moments de formation des différentes catégories de stigmates ; A – Compresseur en os à front moyen, façonnage de pointe à cran ; B et C – Compresseurs en bois de renne à grand front, façonnage de feuille de laurier ; D – Compresseur en os à grand front, façonnage de front de grattoir ; E – Compresseur sur épis à front moyen, façonnage de pointe à cran.



**Fig. 11** : Répartition, par catégorie, des stigmates relevés sur les parties actives des outils à extrémité mousse archéologiques ; A et B – Groupe de stries superficielles en périphérie du front ; C et D – Plages d'impressions lâches sur le front ; E et F – Stries isolées dans l'axe des facettages ; A et E – *Roc de Sers*, coll. Henri-Martin, MAN ; B, C et D – *Fourneau du Diable, Terrasse supérieure*, coll. Peyrony, MNP ; F - *Badegoule*, coll. Cheynier, MAN.



**Fig. 12 :** Application du modèle expérimental de développement des stigmates aux pièces archéologiques ; de gauche à droite, photo du front, relevé des stigmates d'utilisation, schématisation des moments de formation des différentes catégories de stigmates ; A et D – *Fourneau du Diable*, *Terrasse supérieure*, coll. Peyrony, MNP, B, C, D et E – *Roc de Sers*, coll. Henri-Martin, MAN.

Matière première	Type de pointe	L. (cm)	l. pointe (cm)	Ep. Pointe (cm)	Opération	Emmanché	N° (cf. fig. 7)
Perche bois renne	Grande	13,9	1,4	0,8	Façonnage feuille de laurier	Oui	3
Perche bois renne	Grande	8,5	1,5	0,9	Façonnage feuille de laurier	Oui	5
Epois bois renne	Moyenne	6,5	0,7	0,8	Façonnage pointe à cran	Oui	6
Perche bois renne	Petite	15	0,5	0,4	Façonnage feuille de laurier/ pointe à cran	Non	2
Perche bois renne	Grande/biseautée	22,3	1	0,8	Ecorçage bois végétal	Non	1
Perche bois renne	Grande/biseautée	12,4	1	1	Fendage bois de renne	Non	4
Diaphyse équidé	Grande	13	1,3	0,8	Façonnage front de grattoir	Non	9
Diaphyse équidé	Moyenne	17,2	0,7	0,6	Façonnage pointe à cran	Non	10
Diaphyse cervidé	Aplatie	13,2	1,5	0,5	Façonnage feuille de laurier	Oui	8
Diaphyse cervidé	Aplatie	13	1,5	0,5	Façonnage lamelle à dos	Non	7

**Tableau 1** : Caractéristiques principales des pièces expérimentales et opérations réalisées.

## Bibliographie

AUBRY T. - 1991. *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France)*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I.

BAUMANN M. - 2014. *A l'ombre des feuilles de laurier, l'équipement osseux solutréen du Sud-ouest de la France : Apports et limites des collections anciennes*. Thèse de doctorat, Université Paris I.

BAUMANN M. - 2015. Bourdeilles. Fourneau du Diable. In : DRAC-SRA Nouvelle Aquitaine (ed.), Bilan Scientifique, Travaux et recherches archéologiques de terrain, Nouvelle-Aquitaine. Cenon, Ministère de la Culture : 25-27.

BAUMANN M. & MAURY S. - 2013. Ideas no longer written in antler. *Journal of Archaeological Science* 40, 1 : 601–614.

BAUMANN M. & HINGUANT S. - 2016. L'industrie osseuse solutréenne de la grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne, France). *PALEO* 27 : 43-63.

BERTOUILLE H. - 1989. *Théories physiques et mathématiques de la taille des outils préhistoriques*. Paris (Cahiers du quaternaire 15).

BILLAMBOZ A. - 1977. L'industrie en bois de Cerf en Franche-Comté au Néolithique au début de l'Age du Bronze. *Gallia Préhistoire* 20, 1 : 91-176.

BORDES F. - 1974. Percuteur en bois de renne du Solutréen supérieur de Laugerie-Haute Ouest. In : CAMPS-FABRER H. (dir.), *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire*. Aix-en-Provence, PUP : 97-100.

CALLAHAN E. - 1985. Experiments with Danish Mesolithic Microblade Technology. *Journal of Danish Archaeology* 4 : 23-39

CAMPS-FABRER H. & RAMSEYER D. - 1992. Fiche baguette simple en bois de cerf. In : BARGE-MAHIEU H. CAMPS-FABRER H., FERUGLIO V., PELTIER A. & RAMSEYER D. (dir.), *Cahier V. Bâtons percés, baguettes*. Treignes (Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique 5) : 85-93.

CHEYNIER A. - 1949. *Badegoule, station solutréenne et proto-magdalénienne*. Paris (Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 23).

COUTIER L. - 1929. Expériences de taille pour rechercher les anciennes techniques paléolithiques. *Bulletin de la Société préhistorique française* 26 : 172-174.

COUTIER L. - 1969. Utilisation de la pression dans la taille de la pierre aux époques préhistoriques. *Bulletin de la Société préhistorique française* 59 : 354-356.

CRABTREE D. E. - 1968. Mesoamerican Polyhedral Cores and Prismatic Blades. *American Antiquity* 33, 4 : 446-478.

DAVID É. & SORENSEN M. - 2016. First insights into the identification of bone and antler tools used in the indirect percussion and pressure techniques during the early postglacial. *Quaternary International* 423 : 123-142.

D'ERRICO F., BACKWELL L. R. & WADLEY L. - 2012. Identifying regional variability in Middle Stone Age bone technology: The case of Sibidu Cave. *Journal of Archaeological Science* 39, 7 : 2479-2495.

EVANS J. - 1878. *Les Âges de la pierre. Instruments, armes et ornements de la Grande-Bretagne*. Paris, Germer Baillière.

FLENNIKEN J. J. - 1987. The Paleolithic Dyuktai Pressure Blade Technique of Siberia. *Arctic Anthropology* 24 : 117-132.

FLENNIKEN J. J. & HIRTH K. G. - 2003. Handheld Prismatic Blade Manufacture in Mesoamerica. In : KENNETH G. (éd.), *Mesoamerican Lithic Technology: experimentation and interpretation*. Salt Lake City, The University of Utah Press : 98-107.

GEIB P. R. - 2002. Basketmaker II Horn Flaking Tools and Dart Point Production, Technological Change at the Agricultural Transition. In : SCHLANGER S. H. (dir.), *Traditions, Transitions and Technologies, Themes in Southwestern Archeology*. Boulder, University Press of Colorado : 272-306.

GEIB P. R. - 2004. AMS Dating of the Basketmaker II Hunter's Bag (Cache 1) from Sand Dune Cave, Utah. *Kiva* 69, 3 : 271-282.

GENESTE J.-M. & PLISSON H. -1986. Le Solutréen de la grotte de Combe Saunière 1 (Dordogne) première approche paléolithologique. *Gallia Préhistoire* 29, 1 : 9-27.

GENESTE J.-M. & PLISSON H. - 1990. Technologie fonctionnelle des pointes à cran solutréennes : l'apport des nouvelles données de la grotte de Combe-Saunière (Dordogne). In : KOZŁOWSKI J. K. (éd.), *Feuilles de pierre. Les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur européen*. Liège (ERAUL 42) : 293-320.

GRYBA E. - 2006. An assessment of the free-hand pressure flaking technique of precontact North America. *Lithic Technology* 31, 1 : 57-77.

HENRI-MARTIN L. - 1928. *Etude sur le Solutréen de la Vallée du Roc (Charente)*. Angoulême, Imprimerie Ouvrière.

HOLMES W. H. - 1919. *Handbook of Aboriginal American Antiquities, Part I, Introductory, The Lithic Industries*. Washington (Bureau of American Ethnology 60).

HOUARD C. - 2011. *Caractérisation chrono-culturelle et évolution du Paléoesquimaux dans le Golfe de Foxe (Canada), Étude typologique et technologique des industries en matières dures d'origine animale*. Thèse de Doctorat, Université de Paris Ouest Nanterre.

MAIGROT Y. - 2003. *Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales, La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*. Thèse de Doctorat, Université de Paris I.

MAURY S. - 2013. Référentiel expérimental : nécessité de méthodes d'enregistrement, le cas des pointes à cran du programme « technologie fonctionnelle des pointes à cran solutréennes ». In : CERAP VALLEE DE LA CLAISE (dir.), *Le Solutréen 40 ans après Smith'66*. Tours (Supplément à la Revue archéologique du centre de la France 47) : 175-184.

MORTILLET A. DE & MORTILLET G. DE - 1910. *La Préhistoire, Origine et Antiquité de l'Homme*. Paris, Schleicher.

NAMI H. G. & SHEINSOHN V. - 1997. Use-wear patterns on bone experimental flakers: a preliminary report. In : HANNUS L., ROSSUM L. & WINHAM P. (éds.), *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference*. South Dakota, Hot Springs : 256-264.

NEWCOMER M. H. - 1975. "Punch technique" and Upper Paleolithic blades. In : SWANSON E. (éd.), *Lithic Technology : making and using stone tools*. La Haye, Mouton : 97-102.

OHNUMA K. - 1993. Experimental Studies in the Determination of Manners of Micro-Blade Detachment. *Al-Râ dân 14* : 153-181.

PELEGRIN J. - 1984. Approche technologique expérimentales de la mise en forme des nucléus pour le débitage systématique par pression. In : TIXIER J., INIZAN M.-L. & ROCHE H. (éds.), *Préhistoire de la pierre taillée, 2. Economie du débitage laminaire*. Paris, CREP : 93-103.

PELEGRIN J. - 1988. Débitage expérimental par pression « du plus petit au plus grand ». *Technologie préhistorique 25* : 37-53.

PELEGRIN J. - 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In : VALENTIN B., BODU P. & CHRISTENSEN M. (éds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement*. Nemours (Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France 7) : 73-86.

PELEGRIN J. - 2013. Les grandes feuilles de laurier et autres objets particuliers du Solutréen : une valeur de signe. In : CERAP VALLEE DE LA CLAISE (dir.), *Le Solutréen 40 ans après Smith'66*. Tours (Supplément à la Revue archéologique du centre de la France 47) : 143-164.

PEYRONY D. - 1932. *Les gisements préhistoriques de Bourdeilles (Dordogne)*. Paris (Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine 10).

PEYRONY D. & PEYRONY E. - 1938. *Laugerie-Haute, près des Eyzies (Dordogne)*. Paris (Archive de l'Institut de Paléontologie Humaine 19).

PROVENZANO N. - 1998. Fiche générale des objets à biseau distal. In : CAMPS-FABRER H. (dir.), *Cahier VIII : biseaux et tranchants*. Treignes (Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique 8) : 5-16.

RAMSEYER D. - 1982. L'industrie en bois de cerf du site Néolithique des Gravieres. *Cahier d'Archéologie Romande 23* : 73-121.

RIGAUD A., PEYROUSE J.-B., WALTER B., AUBRY T., DESBROSSE R., ALMEIDA M., 2013. Percuteurs en bois de cervidés en provenance de Solutré. In : CERAP VALLEE DE LA CLAISE (dir.), *Le Solutréen 40 ans après Smith'66*. Tours (Supplément à la Revue archéologique du centre de la France 47) : 127-134.

SMITH Ph. E. L. - 1966. *Le Solutréen en France*. Bordeaux, Delmas.

SONNEVILLE-BORDES D. DE – 1960. *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Bordeaux, Delmas.

STODIEK U. - 1990. Drei jungpaläolithische reingeweihschlägel aus Solutré, dep. Saône-et-Loire, Frankreich. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 20 : 363-371.

TABAREV A. V. - 1997. Paleolithic Wedge-Shaped Microcores and Experiments with Pocket Devices. *Lithic Technology* 22 : 139-149.

TEXIER P.-J. - 1984. Le débitage par pression et la mécanique de la rupture fragile, initiation et propagation des fractures. In : Tixier J., Inizan M.-L. & H. Roche (dir.), *Préhistoire de la pierre taillée. II - Economie du débitage laminaire : technologie et expérimentation*. Meudon, Cercle de recherches et d'études préhistoriques : 139-147.

TIXIER J. - 1982. Techniques de débitages : osons ne plus affirmer. *Studia Praehistorica Belgica* 2 : 13-22.

TIXIER J., INIZAN M.-L. & ROCHE H. - 1980. *Préhistoire de la pierre taillée. I : Terminologie et technologie*. Antibes, CREP.

VIALOU D. & VIALOU A. V. - 2012. Fressignes (Indre, France), campement de chasseurs solutréens aux limites de l'extrême septentrional. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Nueva época, Prehistoria y Arqueología* 5 : 207-221.

WALTER B., ALMEIDA M. & AUBRY T. - 2013. Le façonnage solutréen : des principes techniques aux savoir-faire originaux. In : CERAP VALLEE DE LA CLAISE (dir.), *Le Solutréen 40 ans après Smith'66*. Tours (Supplément à la Revue archéologique du centre de la France 47) : 135-142.

WHITTAKER J. C. & ROMANO A. D. - 1996. Some Prehistoric Copper Flaking Tools in Minnesota. *The Wisconsin Archaeologist* 77, 1 : 3-10.