



Année universitaire 2022 – 2023



# Comportements et trajectoires techniques au Protoaurignacien

Analyse techno-morphométrique et des stigmates d'usage de la production  
lamino-lamellaire du sondage 2 de la grotte d'Isturitz  
(Pyrénées-Atlantiques)

Présenté par Louise Betz

Sous la direction de  
Nicolas Teyssandier (Chargé de recherches, HDR CNRS TRACES/UMR5608)  
et François Bon (Professeur des universités, UT2J TRACES/UMR5608)

Volume 1/2 : Texte

Mémoire présenté le 14/06/2023 devant le jury de Master

*Mémoire de **Master 2** mention Histoire, Arts et Archéologie*  
*Spécialité Arts, Sociétés et Environnements de la Préhistoire et de la Protohistoire : Europe, Afrique*

## Résumé / Abstract

La grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques) fait partie des séquences de référence pour le début du technocomplexe de l'Aurignacien pour le Sud-Ouest européen. Il présente une succession Protoaurignacien – Aurignacien ancien. Contrairement à l'Aurignacien ancien, le Protoaurignacien est plutôt mal représenté dans le Sud-Ouest français et tend à s'interroger sur « l'identité » technoculturelle de cette phase initiale par le prisme des comportements techniques associés aux productions lithiques. Les rares cas de successions archéostratigraphiques posent également la question des dynamiques évolutives entre les deux premières phases de l'Aurignacien.

L'étude techno-morphométrique de la production lamino-lamellaire d'une nouvelle série issue de la couche C4r du sondage 2, a confirmé une attribution au Protoaurignacien pour l'ensemble étudié nous permettant de mieux appréhender les modalités de production des supports lamino-lamellaires. Les chaînes opératoires ont démontré plusieurs schémas de production dont un débitage lamino-lamellaire à la fois intercalé, suivant la réduction du nucléus et enfin, autonome, avec pour objectif principal, l'obtention de lamelles de grands et petits modules majoritairement retouchées en Dufour et plus rarement par retouches directes bilatérales. Ces comportements techniques se retrouvant presque systématiquement dans les gisements protoaurignaciens en Europe de l'Ouest, montrent alors une expression technoculturelle homogène tout en présentant une variabilité dans les modalités de débitage. Il apparaît une certaine dynamique évolutive entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien par une dissociation lamino-lamellaire peu marquée au Protoaurignacien et véritablement affirmée, tant au niveau de la distinction des supports et dans les modalités de production, pour l'Aurignacien ancien en devenant presque systématique. Ces dynamiques d'évolution correspondraient alors à des transmissions de traditions et d'innovations à l'échelle de plusieurs générations, caractérisant les trajectoires techniques au début du Paléolithique récent.

**Mots clés :** Protoaurignacien, Aurignacien ancien, Isturitz, production lamino-lamellaire, lamelles retouchées Dufour sous-type Dufour, dynamiques/rythmes d'évolution

*The cave of Isturitz (Pyrénées-Atlantiques) is one of the reference sequences for the beginning of the Aurignacian technocomplex in Southwestern Europe. It presents a Protoaurignacian - early Aurignacian succession. Unlike the early Aurignacian, the Protoaurignacian is rather poorly represented in southwestern France and tends to raise questions about the technocultural "identity" of this initial phase through the prism of technical behaviors associated with lithic production. The rare cases of archaeostratigraphic successions also raise the question of the evolutionary dynamics between the first two phases of the Aurignacian.*

*The techno-morphometric study of the blade-bladelet production of a new series from the C4r layer in sondage 2, confirmed an attribution to the Protoaurignacian for the set studied, allowing us to better understand the production modalities of blade-bladelet supports. The operating chains demonstrated several production patterns, including blade-bladelet debitage that was both intercalated, following the reduction of the core, and finally, autonomous, with the main objective of obtaining large and small module bladelet that were mostly retouched in Dufour and more rarely by direct bilateral retouching. These technical behaviors are almost systematically found in protoaurignacian deposits in Western Europe and show a homogeneous technocultural expression while presenting a variability in the modalities of debitage. A certain evolutionary dynamic appears between the Protoaurignacian and early Aurignacian periods, with a blade - bladelet dissociation that is not very pronounced in the Protoaurignacian period and that is truly asserted, both in terms of the distinction of supports and in production methods, in the early Aurignacian period, becoming almost systematic. These evolutionary dynamics would then correspond to the transmission of traditions and innovations on the scale of several generations, characterizing the technical trajectories at the beginning of the Late Paleolithic.*

**Keywords :** Protoaurignacian, early Aurignacian, Isturitz, blade-bladelet production, Dufour sous-type Dufour retouched bladelets, dynamics/rythms of evolution

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier profondément Nicolas Teyssandier, qui m'a accordé sa confiance depuis maintenant deux ans. Merci de m'avoir accompagné durant ce travail ces 8 derniers mois, pour les remarques avisées ainsi que les relectures. Ses conseils m'ont permis d'évoluer grandement dans mon apprentissage et c'est pour cela que je lui témoigne toute ma reconnaissance.

Je souhaite adresser un grand merci à François Bon, qui m'a également accompagné depuis ma première année de master. Je tiens à le remercier pour sa disponibilité, sa patience, ses relectures et ses précieux conseils lors de nos séances de travail, qui ont été primordiaux pour ce travail. Son investissement et sa bienveillance m'ont permis d'évoluer à tout point de vue.

Je tiens à remercier grandement Christian Normand pour m'avoir confié une série inédite d'Isturitz, de son accueil chaleureux à Hasparren et de la merveilleuse visite d'Isturitz. Sa disponibilité et ses remarques lors de nos discussions ont été des réels soutiens. Je remercie vivement les membres du SRA de la DRAC Nouvelle-Aquitaine ainsi que Joëlle Darricau, propriétaire de la grotte d'Isturitz pour l'accord de ce prêt.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance envers François Briois pour tous ses conseils. Je remercie particulièrement l'équipe de l'atelier de taille du laboratoire TRACES, Juliette Capdevielle, Julie Bachellerie, Marianne Deschamps, François Briois et Sofia Solanas, qui représente d'importants moments pour moi. Merci également à Lars Anderson de son aide précieuse lors de ma formation et à Guilhem Constans d'avoir mis à disposition la lithothèque de TRACES et de m'avoir formé à la lecture des faciès des différentes matières premières. Je souhaite également remercier l'équipe pédagogique du Master ASE2P et l'équipe du laboratoire TRACES pour leurs formations qui m'ont tant appris.

Un grand merci aux équipes de mes chantiers, où j'ai pu vivre des moments inoubliables et, qui m'ont communiqué la passion de la Préhistoire ainsi que de la technologie lithique. J'adresse une pensée particulière à Clément Paris qui m'a accueilli chaleureusement à Renancourt pour mon premier chantier, sans lequel je ne serais peut-être pas ici aujourd'hui. Aux équipes de Châtel Perron et de Régismont, encore merci pour tout ce que vous m'avez apporté tant pour ma formation que dans ma vie quotidienne. Merci à tous mes camarades de promotion que je ne peux malheureusement pas tous citer, qui depuis maintenant deux ans sont de véritables moteurs.

Un immense merci aux soutiens que m'ont apportés Léane, Odeline, Clément, Jean, Matteo, Maël, Clémentine, Yaëlle, Marie, Oriane et Louise, sans oublier les soutiens de ma sœur Laura, de ma mère et de mon père ainsi que de mon grand-père.

À Thibaud, merci pour tout

À Ghislaine et Simone

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| <b>Introduction</b>  | 2  |
| <b>PARTIE I - Cadre de l'étude et méthode</b>  | 3  |
| <b>Chapitre 1 – Contexte théorique et enjeux</b>   | 3  |
| I.1.1 – Quel(s) rythme(s) d'évolution pour les phases anciennes de l'Aurignacien ?                   | 3  |
| I.1.2 – Définitions et interrogations typo-technologiques  | 4  |
| <b>Chapitre 2 – Appréhender les comportements techniques du Protoaurignacien : le cas d'Isturitz</b> | 6  |
| I.2.1 – Le site d'Isturitz   | 6  |
| I.2.2 – Corpus d'étude   | 8  |
| I.2.3 – Pétrographie de l'industrie  | 10 |
| <b>Chapitre 3 – Méthodologie</b>   | 11 |
| I.3.1 – Approche taphonomique  | 11 |
| I.3.2 – Étude et critères techno-morphométriques du matériel lithique                                | 11 |
| <b>PARTIE II – Production lamino-lamellaire de la couche C4R d'Isturitz (sondage 2)</b>              | 14 |
| <b>Chapitre 1 – Analyse taphonomique</b>   | 14 |
| II.1.1 – Test homogénéité de la séquence   | 14 |
| II.1.2 – Altération et fragmentation du matériel lithique  | 14 |
| II.1.3 – Essai d'analyse spatiale du matériel lithique   | 15 |
| II.1.4 – Synthèse  | 16 |
| <b>Chapitre 2 – Étude de la production lamino-lamellaire</b>   | 16 |
| II.2.1 – Matières premières utilisées  | 16 |
| II.2.2 – Principaux types de supports recherchés : données morphométriques                           | 17 |
| II.2.3 – Quelles modalités de production pour les supports laminaires ?                              | 19 |
| II.2.4 – Déroulement et gestion des séquences de la production lamino-lamellaire                     | 21 |
| II.2.4.1 – Variabilité des nucléus : économie de production disjointe ?                              | 23 |
| <b>Chapitre 3 – Produits transformés : l'outillage domestique</b>                                    | 25 |
| II.3.1 – Lames retouchées  | 25 |
| II.3.2 – Variabilité des grattoirs   | 26 |
| II.3.3 – Burins  | 26 |
| <b>PARTIE III. Étude des lamelles retouchées et utilisées</b>  | 27 |
| <b>Chapitre 1 – Supports lamellaires retouchés</b>   | 27 |
| III.1.1 – Classement techno-typologique et reconnaissance des supports                               | 27 |
| III.1.1.1 – Fragmentation  | 27 |
| III.1.1.2 – Modalités des retouches  | 29 |
| III.1.1.3 – Techno-morphométrie  | 30 |
| III.1.2 – Procédés transformatifs des supports   | 31 |
| III.1.2.1 – Comparaison techno-morphométrique entre lamelles retouchées et brutes                    | 31 |
| III.1.2.2 – Impact et techniques possibles des retouches   | 32 |
| <b>Chapitre 2 – Approche des stigmates d'usage sur les lamelles</b>                                  | 33 |
| III.2.1 – Critères des endommagements potentiels au fonctionnement                                   | 33 |
| III.2.2 – Endommagements taphonomiques et cassure intentionnelle                                     | 34 |
| III.2.3 – Endommagements et usures potentiellement compatibles à l'impact                            | 34 |
| <b>PARTIE IV - Discussion et perspectives</b>  | 38 |
| <b>Chapitre 1 – Synthèse des objectifs de production et des comportements techniques</b>             | 38 |
| IV.1.1 – Bilan des modalités de production   | 38 |
| IV.1.2 – Comparaisons synchroniques et diachroniques   | 39 |
| <b>Chapitre 2 – Trajectoires techniques au début de l'Aurignacien</b>                                | 42 |
| IV.2.1 – Dynamiques évolutives entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien                          | 42 |
| IV.2.2 – Implication technoculturelle des lamelles retouchées au début du Paléolithique récent       | 43 |
| <b>Conclusion</b>  | 44 |
| <b>Références bibliographiques</b>   | 46 |
| <b>Table des figures et des tableaux</b>   | 52 |

# Introduction

L'étude des comportements techniques est devenue un élément clé dans les recherches des expressions culturelles du passé depuis qu'il est largement admis que le fait technique traduit un fait social total (Leroi-Gourhan, 1943 ; Inizan et *al.*, 1995). Il s'agit également d'un marqueur crucial concernant les questions de transitions et de relations entre les différentes périodes chronoculturelles (Lemonnier, 1991) et, en particulier, celles du début du Paléolithique récent (Bordes et *al.*, 2011 ; Guillomet-Malmassari, 2012 ; Le Brun-Ricalens, 2014).

La grotte d'Isturitz fait partie des séquences de références quant à la succession archéostratigraphique du début du Paléolithique récent pour l'ouest de l'Europe. Elle s'inscrit également dans la richesse documentaire du sud-ouest de la France, qui a permis de nombreuses études d'une grande quantité de séquences chronostratigraphiques et du matériel archéologique pour la connaissance du technocomplexe aurignacien (Bazile, 2002 ; Bordes et Tixier, 2002 ; Bon, 2002 ; Djindjian 2002 ; Bon, 2006 ; Bordes, 2006 ; Le Brun-Ricalens et *al.*, 2005 ; Michel 2010 ; Banks et *al.*, 2013 ; Discamps et *al.*, 2014). La diversité des corpus étudiés permet aujourd'hui de valider un découpage en 4 stades évolutifs comprenant, de la base au sommet : le Protoaurignacien se trouvant systématiquement sus-jacent au Châtelperronien, l'Aurignacien ancien succédant toujours au Protoaurignacien puis l'Aurignacien récent et enfin, l'Aurignacien final.

Contrairement à l'Aurignacien ancien, le Protoaurignacien apparaît moins bien représenté dans le Sud-Ouest français (Anderson et *al.*, 2015 ; Anderson, 2019 ; Teyssandier, 2023). Il est néanmoins assez bien connu sur le versant nord du piémont pyrénéen dont le site d'Isturitz, représentant la principale référence (Normand et *al.*, 2007). En outre les sites nord-pyrénéens, Isturitz en particulier, tendent à valider la succession Protoaurignacien-Aurignacien ancien et aucun cas d'interstratification n'est à ce jour connu (Barshay-Szmidt et *al.*, 2018 ; Teyssandier, op. cit.). Les réflexions se portent désormais sur « l'identité » technoculturelle du Protoaurignacien, moins bien défini comparé à l'Aurignacien ancien et les relations entre les différentes phases identifiées à partir des comportements techno-économiques.

La production systématique de lamelles prend une place centrale dans le comportement technique au début du Paléolithique récent et, ce dès le Protoaurignacien et en se poursuivant à l'Aurignacien ancien bien que les modes de production diffèrent. Plusieurs interrogations concernant les productions lamellaires, prennent toute leur importance dans le contexte du Protoaurignacien où ces dernières se développent et se systématisent pour la première fois à l'échelle européenne ; en ce sens, comment se définit le Protoaurignacien au sens strict du terme et quels sont ses grands caractères techno-économiques ? Grâce à la bonne connaissance de l'Aurignacien ancien, que peut-on dire du Protoaurignacien par la comparaison de ces deux phases ? Et en fonction de cette interrogation, peut-on décrypter les rythmes d'évolution du Protoaurignacien à l'Aurignacien ancien ? Si l'Aurignacien ancien découle d'un processus évolutif graduel depuis le Protoaurignacien, peut-on définir les relations entre les deux technocomplexes ? Peut-on caractériser les comportements et trajectoires techniques entre ces deux phases à travers la production lamino-lamellaire ? Leur étude revêt un enjeu crucial puisque l'objet « lamelle » constitue un marqueur sensible qui varie largement en diachronie sur le plan typo-technologique. Ainsi, les productions lamellaires constituent un élément dynamique de la culture matérielle tout au long du Paléolithique récent et semblent marquer des changements

plus fins et rapides que leurs homologues laminaires (Bon, 2005 ; Pétilion et *al.*, 2009). Une analyse techno-morphométrique de la production couplée à la prise en compte des traces d'usage sur les supports lamellaires utilisés constituent un prérequis important pour apporter de nouveaux éléments de réflexions quant à l'homogénéité technique du Protoaurignacien, aux relations entre les différentes phases du début du Paléolithique récent et à la possibilité d'une évolution graduelle des comportements techniques du Protoaurignacien à l'Aurignacien ancien, notamment par le cas du site d'Isturitz. Il faut néanmoins, prendre en considération les limites qu'imposent les possibles biais taphonomiques et la reconnaissance des traces d'usage où le besoin de référentiels expérimentaux est indispensable.

Par sa puissante archéoséquence couvrant le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien, en faisant l'une sinon la principale séquence de référence à l'échelle de l'Europe occidentale, la grotte d'Isturitz est particulièrement adaptée pour nourrir ces réflexions. Nous tenterons d'y répondre par l'analyse d'une nouvelle série inédite que représente le sondage 2. Il s'agira de mieux caractériser, en prenant en considération les possibles biais taphonomiques, le débitage et ses intentions ainsi que les modes de production des supports lamino-lamellaire et leurs potentielles fonctionnalités afin de mieux appréhender par la suite les relations potentielles entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien.

## **Partie 1 : Cadre de l'étude**

### **Chapitre 1 – Contexte théorique et enjeux**

#### **I.1.1 – Quel(s) rythme(s) d'évolution pour les phases anciennes de l'Aurignacien ?**

Le Protoaurignacien est daté entre environ 42 000 et 40 000 cal BP (Anderson, 2019). Il est reconnu initialement par Laplace en 1966 à partir de ses observations sur l'abondance de grandes lamelles Dufour sous-type Dufour (Laplace, 1966), il est ensuite mis en cause car il ne se retrouverait pas dans les grandes séquences de références du Bassin aquitain (Djindjian 2002 ; Sonnevile-Bordes, 1966) et ce jusque dans les années 2000, moment où il est en quelque sorte réhabilité à la suite de nouvelles études technologiques (Bon, 2002 ; Teyssandier, 2003 ; Bordes, 2006 ; Teyssandier 2007b). Dans cette continuité du renouveau des études technologiques pour le Protoaurignacien, il est désormais reconnu surtout à l'échelle de l'Eurasie occidentale, des Cantabres (Maillo Fernandez, 2002) jusqu'aux Balkans (Tsanova, 2008) et systématiquement sous-jacent à l'Aurignacien ancien (Anderson et *al.*, 2015 ; Barshay-Szmidt et *al.*, 2018). La production lithique du Protoaurignacien se caractérise par l'intention d'obtenir de grandes lamelles de profil majoritairement rectilignes retouchées en Dufour, ainsi que par des formes de continuité opératoire entre production laminaire et lamellaire, constituant un critère dominant et unifiant les séries (Bazile 2002 ; Teyssandier 2007b ; Normand et *al.*, 2008 ; Porraz et *al.*, 2010 ; Falcucci et *al.*, 2016). Cette continuité, parfois non-exclusive, s'illustre dans le cadre de la production de lames puis de lamelles à partir des mêmes nucléus, majoritairement de morphologie pyramidale ou prismatique (Teyssandier, op. cit. ; Normand et *al.*, 2008 ; Falcucci, et *al.*, 2017). Une production autonome, moins systématique est également parfois représentée et est le plus souvent liée à l'exploitation de tranche d'éclat. Quelques rares nucléus carénés dont des grattoirs carénés sont attestés au Protoaurignacien, notamment à Isturitz renforçant l'interrogation concernant la relation entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien (Normand, 2006) ou les possibles biais taphonomiques.

L'Aurignacien ancien particulièrement bien implanté dans le sud-ouest de la France, est daté entre environ 40 000 et 36 000 cal BP (Anderson, 2019). Il présente une production lithique qui diffère par la dissociation systématique (Bon, 2002 et 2005) du débitage des produits laminaires et

lamellaires avec des chaînes opératoires spécifiques dans l'intention de produire d'une part des lames larges et épaisses, présentant fréquemment des retouches de grande intensité *a contrario* du Protoaurignacien avec une production laminaire plus légère, fine majoritairement brute ou marginalement retouchée (Bordes, 2002 ; Bon 2002 et 2006 ; Normand et *al.*, 2007). Et d'autre part, des lamelles courtes à profil courbe issues des nucléus carénés, parfois retouchées en Dufour (Bon, *op. cit.* ; Chiotti, 2003 ; Normand, 2006 ; Teyssandier 2007b). Cette dissociation va de pair avec la distinction d'un outillage domestique sur lames et de lamelles pour partie dévolues à la sphère cynégétique (Bon, 2005 ; O'Farrell, 2005 ; Pelegrin et O'Farrell, 2005 ; Tartar et *al.*, 2006). Les récentes mais peu nombreuses études sur la fonctionnalité des lamelles au Protoaurignacien, révèlent une utilisation avant tout cynégétique pour les lamelles mais non de manière exclusive (Normand et *al.*, 2008 ; Pasquini, 2013) indiquant en plus de la continuité opératoire des productions des lames et des lamelles, une potentielle continuité fonctionnelle entre ces deux supports.

L'ensemble de ces caractères identifiés pour le Protoaurignacien démontrerait une plus grande souplesse dans les choix techniques, concordant à une forte capacité d'adaptation et à une plus grande fluidité des territoires (Banks et *al.*, 2013 ; Anderson et *al.*, 2015). Au vu de ces observations, Anderson et *al.*, (2015) proposent que le Protoaurignacien correspondrait alors à une phase d'implantation pionnière dans de nouveaux territoires (Kelly 1996 ; 2003), alors que l'Aurignacien ancien marquerait une deuxième étape dans l'implantation traduisant une phase de stabilisation avec un processus de territorialisation (Kelly, *op. cit.* ; Porraz et *al.*, 2010 ; Anderson et *al.*, 2015 ; Anderson 2019).

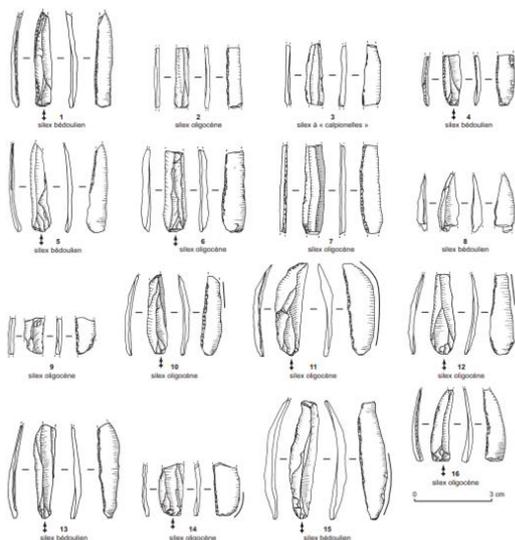
Qu'en est-il sur le plan matériel et peut-on observer une homogénéité des séries lithiques du Protoaurignacien ? Le passage du Protoaurignacien à l'Aurignacien ancien est-il graduel ou bien ce passage comporte-t-il une distinction plus nette marquant ces phases d'implantation ? Les rythmes d'évolution pour les phases anciennes de l'Aurignacien peuvent être approchés notamment par le prisme des analyses de la production lamino-lamellaire en identifiant les comportements techniques associés et en les comparant par une méthodologie unifiée. Ces observations semblent par conséquent nous donner un axe de recherche pertinent quant aux relations entre ces deux phases de l'Aurignacien, voir entre ces deux technocomplexes distincts sur le plan technoculturel.

### I.1.2 – Définitions et interrogations typo-technologiques

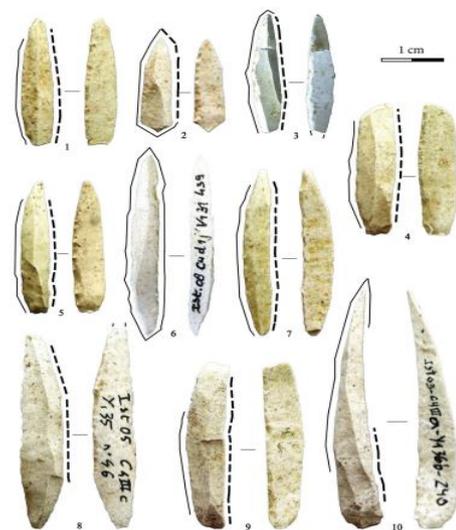
Les nombreuses études portant sur les débuts du Paléolithique récent placent la sphère lamellaire et son évolution techno-typo-morphométrique au centre des réflexions. Les lamelles sont souvent définies comme des microlithes à la morphologie plutôt normée mais de dimensions variables, destinées à la fabrication d'éléments d'armature (Pétillon et *al.*, 2009 ; Tsanova et *al.*, 2012). Les lamelles au sens strict ont parfois été limitées par des seuils de mesure : moins de 1,2 cm de largeur défini par Tixier pour le Maghreb (Tixier, 1963). Les supports lamellaires sont également distingués par la typo-technologie reposant sur différents critères vis à vis de la morphologie du support et des modes de retouches. Le croisement de ces définitions nous interroge sur les modalités pour caractériser et interpréter les lamelles afin de restituer au mieux les systèmes techniques préhistoriques (Valentin, 2008). Il est également important de distinguer dans ce même but, si les lamelles correspondent à une fonction d'outil domestique ou si elles sont rattachées exclusivement à la sphère cynégétique (Bon, 2005 ; Normand et *al.*, 2008 ; Pasquini, 2013). Ces interrogations prennent toute leur importance dans le contexte des relations entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien où, comme précédemment dit, un des comportements techniques du Protoaurignacien

relèverait d'une plus grande souplesse dans les choix techniques, concordant à une forte capacité d'adaptation (Bon 2006 ; Banks *et al.*, 2013 ; Anderson *et al.*, 2015).

La lamelle Dufour illustre parfaitement ces propos, en prenant une grande importance dans la caractérisation du début du Paléolithique récent en devenant, à partir des années 1950, un « fossile directeur » du technocomplexe aurignacien (Peyrony 1933 ; Sonnevile-Bordes, 1955 ; Laplace 1966 ; Demars et Laurent, 1989). Elle est définie comme « *pièces sur lamelle présentant sur un bord une retouche inverse marginale, semi-abrupte, et généralement sur le bord opposé une retouche directe marginale* » (Demars et Laurent, 1989, p. 102) et est subdivisée en plusieurs sous types (Demars et Laurent, *op. cit.* ; Michel, 2010). La principale distinction se fait entre les sous-types Dufour et Roc de Combe où le sous-type Dufour désigne, une lamelle à profil rectiligne ou courbe, contrairement au Roc de Combe qui signale une lamelle à profil tors (Demars et Laurent, *op. cit.*). Le sous-type Roc de Combe C5 et C6 (Michel, 2010), désigne des éléments plus petits et à profil tors pour les phases récentes de l'Aurignacien. Le sous-type Pataud, défini par A. Michel (2010) décrit une « *lamelle asymétrique présentant un bord gauche convexe et un bord droit rectiligne, de profil courbe à légèrement torse dans le sens antihoraire et présentant majoritairement une retouche inverse sur le bord droit opposé à un tranchant gauche laissé brut* » (Michel, 2010, p.140). Ces sous-catégories présentent également une importante variabilité interne à la fois dans leur dimension et dans leurs modes de retouches à l'instar des grandes lamelles rectilignes retouchées en Dufour (fig. 1 et 2) préférentiellement en inverse sur le bord droit et en alterne, attribuées au Protoaurignacien (Bazile, 2002 ; Bordes, 2002 et 2005 ; Falcucci *et al.*, 2016) et quelques rares cas au Châtelperronien (Bordes et Teyssandier, 2011 ; Roussel, 2014). Les lamelles attribuées au Protoaurignacien peuvent être également appointées par retouches directes (fig. 2, n° 6) et sont alors rassemblées sous l'appellation de pointes de Krems (Bordes, 2002 ; Pesesse, 2009-2010 ; Falcucci *et al.*, 2016 ;). Mais ces dernières sont essentiellement décrites pour les sites comportant des phases anciennes de l'Aurignacien en Europe centrale (Teyssandier 2007a ; Pesesse, *op. cit.* ; Tsanova *et al.*, 2012).



**Figure 1** : Lamelles Dufour du Protoaurignacien la Grotte de l'Observatoire, Porraz *et al.*, 2010, fig. 9, p. 49.



**Figure 2** : Lamelles Dufour et appointées de la grotte d'Isturitz, Falcucci *et al.*, 2016, fig.7, p. 11.

L'importante variabilité morphométrique et technologique vis à vis des modes de retouches des supports lamellaires démontre des comportements techniques très diversifiés au sein du technocomplexe aurignacien. La typologie, même si elle permet des distinctions au sein des morphotypes, ne prend pas nécessairement en compte l'ensemble de la chaîne opératoire. Dans le

contexte du Protoaurignacien où la production de lames et de lamelles est intercalée et/ou continue, nous avons besoin de définitions analytiques opérantes, prenant alors les éléments qui composent la lamelle pour la définir. Comme le rappelle Boëda (2013), un outil est un artefact avec un schéma d'utilisation composé d'éléments constitutifs des représentations mentales socioculturelles élaborées et mentalement assimilées par les groupes. B. Valentin propose dans son article sur la typologie technologique (2008), une complémentarité entre ces deux disciplines avec une équivalence méthodologique afin de constituer une « véritable *palethnologie de la culture matérielle cherchant à restituer quelques liens entre les rares composantes préservées et aujourd'hui disjointes des systèmes techniques préhistoriques* » (Valentin, 2008, p. 195). C'est alors en partie par cette méthode qu'une association logique entre typologie et technologie est possible. L'exemple des supports lamellaires illustre parfaitement ces questions. Les modes de retouches associées aux lamelles font souvent l'objet de distinction typologique mais ne répondent pas aux interrogations quant à l'utilité, le but des retouches. En étant un élément technique sensible aux dynamiques évolutives, la lamelle et ses modes de production deviennent des traceurs majeurs quant à l'identification des traits culturels et des rythmes d'évolution, particulièrement entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien au vu des comportements techniques précédemment décrits.

## Chapitre 2 – Appréhender les comportements techniques du Protoaurignacien : le cas d'Isturitz

### I.2.1 – Le site d'Isturitz

La grotte d'Isturitz se situe sur le versant nord des Pyrénées Occidentales, à quelques dizaines de km à l'est d'Hasparren, entre la commune d'Isturitz et de Saint-Martin d'Arberoue dans les Pyrénées Atlantiques (fig. 3). La grotte est issue des formations karstiques du piémont pyrénéen entre le Jurassique et le Crétacé. Elle s'ouvre sur une vallée de plaines alluviales holocène, qui a été façonnée par la rivière de l'Arberoue qui a traversé à plusieurs reprises la colline de Gatzelu, créant trois cavités en étage : le réseau d'Isturitz, d'Oxocelhaya et d'Erberua.

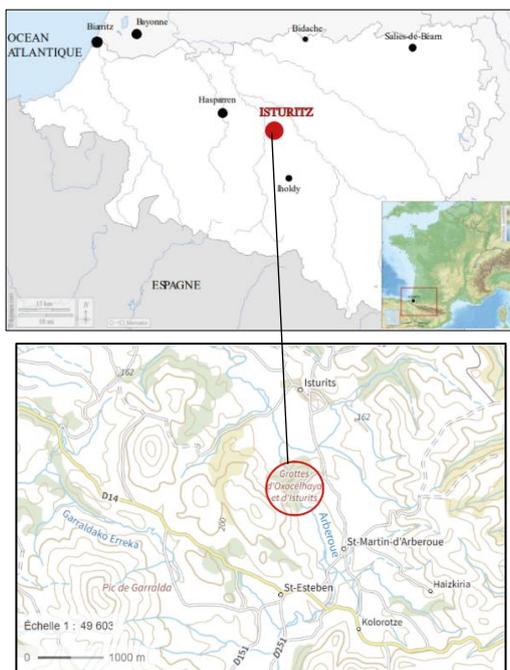


Figure 3 : Localisation de la grotte d'Isturitz (avec carte IGN).

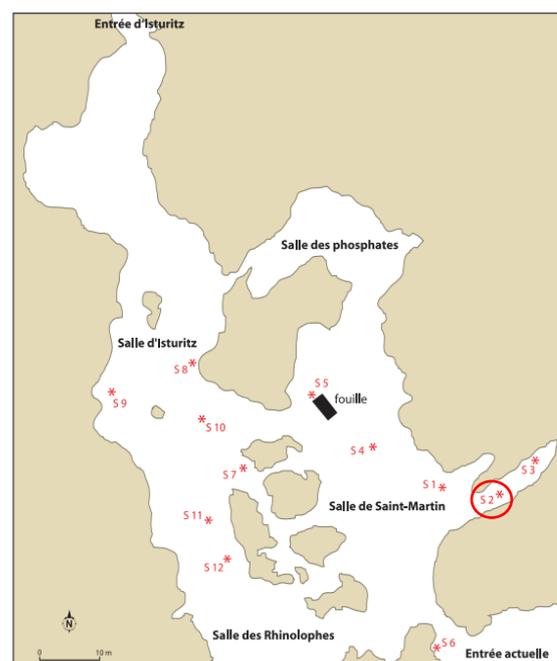


Figure 4 : Plan de la grotte avec la localisation des sondages, dont S2 et de la fouille principale, Normand et *al.*, 2017, fig. 2, p. 377 (modifié).

Le réseau d'Isturitz (fig. 4) est orienté nord-ouest - sud-ouest, est communément partagé en deux salles principales : la salle d'Isturitz et la salle de Saint-Martin. Le site est connu de longue date et est exploité en tant que carrière de phosphates de 1895 à 1898. Les premières véritables recherches sont menées par E. Passemard de 1912 à 1923 (Passemard, 1922 et 1944) sur une surface d'environ 300 m<sup>2</sup> répartie dans les deux salles. Elles se poursuivent avec les travaux de R. et S. de Saint-Périer à partir de 1928 jusqu'en 1959 (Saint-Périer, 1952 et 1965), aux côtés de G. Laplace qui participe également aux fouilles dans les dernières années (Normand et *al.*, 2007). Entre 1996 et 1998, C. Normand et A. Turq réévaluent à la suite d'une demande du SRA d'Aquitaine, le potentiel archéologique de la colline de Gatzelu. Douze sondages sont effectués, et se répartissent sur l'ensemble des salles dont le sondage 2 dans la salle Saint-Martin. Ce dernier a livré outre les éléments lithiques, une industrie osseuse dont des poinçons, un fragment de sagaie et des objets de parures ainsi qu'une dent déciduale humaine (Turq et *al.*, 1997). L'important matériel issu des sondages a permis de rouvrir les fouilles dans la salle Saint-Martin entre 2000 et 2010 sous la direction de C. Normand (Lenoble, 2002 ; Normand et Turq, 2005). Ces nouvelles fouilles ont permis l'étude de séries importantes attribuées au Protoaurignacien et à l'Aurignacien ancien (Normand et Turq, 2005 et 2007 ; Normand, 2006 ; Normand et *al.*, 2007, 2008 et 2017), qui ont contribué notamment à mieux comprendre les comportements techniques tant au niveau des productions lithiques que des stratégies de subsistances à travers l'étude des restes fauniques du Protoaurignacien et de l'Aurignacien ancien (Soulier, 2013 ; Soulier et *al.*, 2014 ; Discamps et *al.*, 2014).

Pour la fouille principale (sauf pour le secteur coupe et extension), les couches aurignaciennes se situent dans l'unité III (fig. 5) de la stratigraphie géologique, des couches C4b pour l'Aurignacien ancien à C4d pour le Protoaurignacien, dont une couche intermédiaire C4c, désignant potentiellement une phase évolutive entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien, sur la base de comportements techniques s'apparentant au Protoaurignacien mais avec la présence de grattoirs carénés (Normand, 2006 ; Normand et *al.*, 2007 et 2017). Cette observation a été également décrite par G. Laplace (1966) à Gatzarria pour la couche Cjn2 qu'il nomme Protoaurignacien à carénés. Ces observations posent alors de véritables interrogations envers la potentielle présence de stades évolutifs au sein du Protoaurignacien mais qui restent encore à démontrer en raison de possible biais taphonomiques. Selon les études sédimentologiques, deux agents principaux sont mis en évidence pour la mise en place des dépôts détritiques et phosphatés qui s'effectuent lors du Pléistocène supérieur : l'ébouilisation et le ruissellement notamment pour l'unité III. Ces deux agents ont quelque peu impacté mais non de manière trop importante les nappes de vestiges aurignaciennes (Tixier, 1997 ; Lenoble, 2002). Des modèles de traitement bayésiens sont publiés par Szmjdt et *al.*, en 2018 sur la fouille principale, et donnent une datation pour la couche C4b (Aurignacien ancien) entre 41 600 et 39 700 Cal BP et, entre 42 800 et 41 300 Cal BP pour la couche C4d (Protoaurignacien) (Barshay-Szmjdt et *al.*, 2018).

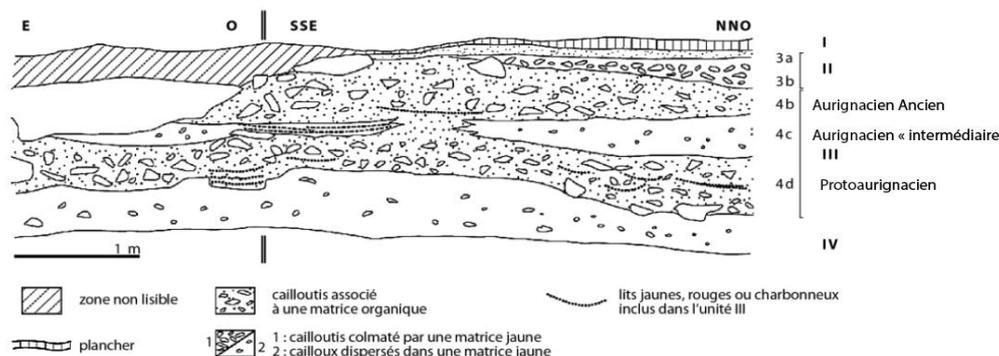


Figure 5 : Relevé stratigraphique de la fouille principale d'Isturitz par A. Lenoble, Normand et *al.*, 2007, fig. 2, p. 281 (modifié).

Il apparaît que l'occupation protoaurignacienne prend alors place peu avant le stade 4 d'Heinrich désignant un épisode climatique particulièrement froid dans un milieu ouvert (Normand et *al.*, 2007 ; Banks et *al.*, 2013 ; Anderson, 2019).

Le sondage 2 (fig. 10 et annexe. 1) étudié ici reprend le même découpage stratigraphique mais sans la couche intermédiaire qui n'est pas reconnue et la couche protoaurignacienne est nommée C4r. Le sondage 2 s'étend sur environ 1,5 m<sup>2</sup> localisé sur une partie du carré O56 et la totalité de P56. Les nombreuses subdivisions perçues à la fouille sont définies par des variations dans la couleur et la texture du sédiment ainsi que par la densité de vestiges. La couche 2 comporte du matériel lithique à rapprocher du Magdalénien mais la totalité a presque disparu en laissant un lambeau basal. En dessous, les couches sont consolidées mais comportent un niveau très appauvri au niveau du sédiment qui relève d'une matrice sablo-argileuse et qui livre du matériel à rapprocher de l'Aurignacien récent, identifié comme la couche 3 (unité II). En dessous de la couche 3, le sommet de la couche 4 (C4b) est attribué à l'Aurignacien ancien (unité II). Enfin, l'unité III contient la couche C4r comportant un matériel lithique rattaché au Protoaurignacien. La couche présente une matrice graveleuse ou sablo-argileuse brun-rouge avec de nombreux éléments calcaires qui ont des dimensions généralement inférieures à 15 cm mais certains blocs ont une longueur comprise entre 20 et 50 cm, le tout dans un sédiment très meuble. La base de l'unité est ravinante et forme localement des petits chenaux de largeur pluridécimétrique (Turq et *al.*, 1997). Outre le matériel lithique, la couche 4 du S2 a livré des restes fauniques souvent brûlés et réduits à des débris non identifiables mais aussi de nombreux vestiges bien conservés. Quelques pièces d'industrie osseuse et de parures, ont été également mises au jour avec notamment un grand fragment de sagaie, des perles cylindriques et quelques dents percées. Toutefois, les archives n'ont pas toujours conservé les informations liées aux relevés, comme le numéro des pièces. Quelques contaminations peuvent être également présentes aussi en raison de la difficulté à bien définir la stratigraphie du S2 car il s'agit d'une part du début des reprises de fouilles et d'autre part, d'une observation faite dans un temps relativement court en raison des délais des sondages. En raison de ces problèmes, nous avons essayé d'isoler le niveau protoaurignacien en se concentrant sur la partie basale de l'ensemble. Les possibles biais taphonomiques du sondage 2 seront décrits plus précisément par la suite puisqu'ils font l'objet d'une analyse pour la compréhension des séquences aurignaciennes.

|                                  | O56    | P56    | Total | Effectif |
|----------------------------------|--------|--------|-------|----------|
| <b>Grattoirs</b>                 |        |        | 7     |          |
| sur lame                         |        | 6      |       | 4,55%    |
| sur éclat                        | 0      | 1      |       |          |
| <b>Grattoir circulaire</b>       |        |        | 1     |          |
| sur lame                         |        |        |       | 0,65%    |
| sur éclat                        | 0      | 1      |       |          |
| <b>Grattoir ogival</b>           |        |        | 3     |          |
| sur lame                         |        | 2      |       | 1,95%    |
| sur éclat                        | 0      | 1      |       |          |
| Grattoirs sur lame retouchée     | 2      | 1      | 3     | 1,95%    |
| Burin sur troncature sur lame    | 1      | 0      | 1     | 0,65%    |
| Burin d'angle lamino-lamellaire  | 1      | 0      | 1     | 0,65%    |
| Burins dièdres sur lame          | 0      | 4      | 4     | 2,60%    |
| Perçoir sur éclat                | 1      | 0      | 1     | 0,65%    |
| Lamelles Dufour                  | 13     | 44     | 57    | 37,01%   |
| <b>Pièces esquillées</b>         |        |        | 4     |          |
| sur lame                         | 1      | 1      |       | 2,60%    |
| sur éclat                        |        | 2      |       |          |
| Lamelles retouchées à troncature | 1      | 1      | 2     | 1,30%    |
| Lames retouchées bilatérales     | 0      | 13     | 13    | 8,44%    |
| Lames retouchées unilatérales    | 11     | 12     | 23    | 14,94%   |
| Lamelles retouchées unilatérales | 8      | 16     | 24    | 15,58%   |
| Lamelles à retouches bilatérales | 3      | 7      | 10    | 6,49%    |
| <b>Total</b>                     | 42     | 112    | 154   | 100%     |
| <b>Effectif</b>                  | 27,27% | 72,73% | 100%  |          |

Tableau 1 : Composition typologique de l'assemblage lithique.

### I.2.2 – Corpus d'étude

La constitution du corpus d'étude (tabl. 1 et 2) a été réalisée sur la base d'un tri du matériel et des refus de tamis de la couche nommée C4r à partir du décapage 14 pour le carré P56 et 15 pour O56, basé sur la détermination des couches par C. Normand, afin d'essayer d'isoler le niveau Protoaurignacien « pur ». Il alors été retenu pour notre étude, 995 pièces lithiques de la couche C4r, composées majoritairement de produits lamellaires (39,4%) et laminaires (22,91%) et de quelques nucléus (N = 19) qui ont tous été enregistrés dans une base de données.

|   | O56 (décap 15 à 19) | P56 (décap 14 à 21) | Total | Effectif |
|---|---------------------|---------------------|-------|----------|
| <b>Outils retouchés</b>   | 42                  | 110                 | 154   | 15,48%   |
| <i>dont sur supports laminaires</i>                               | 20                  | 33                  |       |          |
| <i>dont sur supports lamellaires</i>                              | 21                  | 72                  |       |          |
| <i>dont sur éclats</i>  | 1                   | 7                   |       |          |
| <b>Supports intentionnels bruts</b>                               | 105                 | 178                 | 283   | 28,44%   |
| <i>dont sur supports laminaires</i>                               | 40                  | 49                  |       |          |
| <i>dont sur supports lamellaires</i>                              | 65                  | 129                 |       |          |
| <b>Tablettes de ravivage</b>                                      | 5                   | 24                  | 29    | 2,51%    |
| <i>dont sur supports laminaires</i>                               | 3                   | 3                   |       |          |
| <i>dont sur éclats</i>  | 2                   | 21                  |       |          |
| <b>Éléments d'entretien à crête</b>                               | 17                  | 25                  | 42    | 2,61%    |
| <i>dont sur supports laminaires</i>                               | 11                  | 10                  |       |          |
| <i>dont sur supports lamellaires</i>                              | 5                   | 12                  |       |          |
| <i>dont sur éclats</i>  | 1                   | 3                   |       |          |
| <b>Éléments d'entretien autres</b>                                | 86                  | 180                 | 266   | 21,01%   |
| <i>dont sur supports laminaires</i>                               | 24                  | 35                  |       |          |
| <i>dont sur supports lamellaires</i>                              | 18                  | 69                  |       |          |
| <i>dont sur éclats</i>  | 44                  | 76                  |       |          |
| <b>Chutes de burins</b>   | 1                   | 4                   | 5     | 0,50%    |
| <b>Eclats de retouches</b>  | 3                   | 14                  | 17    | 1,71%    |
| <b>Eclats d'appartenance indéterminée à une chaîne opératoire</b> | 44                  | 122                 | 166   | 16,68%   |
| <b>Cassons</b>  | 5                   | 9                   | 14    | 1,41%    |
| <b>Nucléus</b>  | 7                   | 12                  | 19    | 1,91%    |
| <i>dont prismatique</i>   | 1                   | 4                   |       |          |
| <i>dont sur tranche</i>   | 2                   | 2                   |       |          |
| <i>dont caréné</i>  | 1                   | 2                   |       |          |
| <i>dont pyramidal/subpyramidal</i>                                | 2                   | 4                   |       |          |
| <i>dont héli-conique</i>  | 1                   | 0                   |       |          |
| <b>Total</b>  | 315                 | 680                 | 995   | 100%     |
| <b>Effectif</b>   | 31,66%              | 68,34%              | 100%  |          |
| <b>Pièces &lt; 2cm issues des refus de tamis</b>                  | 1816                | 4418                | 6234  | 100%     |
| Eclats  | 1376                | 3700                | 5076  | 81,42%   |
| Eclats lamellaires bruts  | 440                 | 718                 | 1158  | 18,58%   |

**Tableau 2** : Composition technologique de l'assemblage lithique du corpus étudié issu du sondage 2 d'Isturitz.

S'ajoutent à cela, les refus de tamis qui n'ont pas fait l'objet d'entrée dans une base de données sauf quelques éléments lithiques dont des lamelles retouchées et brutes significatives non isolées auparavant et qui sont centrales pour notre étude. L'outillage est réalisé essentiellement sur supports lamino-lamellaires avec une nette domination des lamelles retouchées (N = 93) suivies des lames retouchées (N = 39). Les grattoirs (N = 14) et quelques burins (N = 6) de morphotype varié avec des burins sur troncatures, dièdres et d'angle, complètent cet outillage. Les éclats, (N = 164) quand ils

sont diagnostiques, ne s'intègrent pas dans un débitage autonome d'éclats et apparaissent comme des déchets/sous-produits d'exploitation orientés vers la production lamino-lamellaire.

### 1.2.3 – Pétrographie de l'industrie

L'industrie est avant tout composée de matières premières siliceuses qui se retrouvent en grande majorité dans la fouille principale. La provenance des matières premières des couches aurignaciennes à Isturitz a été étudiée par Tarrío et Normand (2006) pour la fouille principale, aidant l'identification des provenances des ressources siliceuses dans ce corpus qui a été observé à l'œil nu et à la loupe binoculaire.

| Catégorie   | Matière première                                      | Nombre | Effectif |
|-------------|---|--------|----------|
| Locale      | Flysch de Bidache                                     | 534    | 53,59%   |
|             | Flysch d'Iholdy                                       | 20     | 2,01%    |
| Régionale   | Chalosse  | 135    | 13,57%   |
|             | Salies de Béarn                                       | 132    | 13,27%   |
|             | Tercis  | 61     | 6,13%    |
| Allochtone  | Silex de la vallée de l'Ebre (Urbasa, Trevino, Alava) | 62     | 6,30%    |
| Indéterminé | Indéterminé   | 51     | 5,13%    |

Tableau 3 : Provenance des matières premières siliceuses de l'assemblage.

La grande majorité des matières premières employées dans notre corpus (tabl. 3 et fig. 6) correspond à un silex local des Pyrénées-Atlantiques, disponible dans un rayon de 20 km, le Flysch des calcaires de Bidache (53,27 %), qui est un silex du Crétacé plutôt de moyenne qualité mais meilleure aux niveaux des affleurements de la Côte basque, à grain moyennement fin se rencontrant sous forme de plaquette principalement (Normand, 2002). Une autre matière première locale utilisée est le Flysch d'Iholdy qui contrairement au type de Bidache, est nettement moins fréquent (2,01 %). Il s'agit d'un silex de moins bonne qualité à grain assez grossier qui se retrouve sous forme de plaquettes fréquemment fissurées (op. cit.). Des silex « régionaux » (32,97 %) des formations du Crétacé supérieur, disponible entre 25 et 80 km d'Isturitz, sont également présents dont ceux de la Chalosse en majorité, qui est un silex à lépidorbitoïdes du Maastrichtien à grain fin de bonne qualité (op. cit.). Il est suivi du silex du type de Salies de Béarn et enfin le silex de type Tercis, de bonne qualité et se rencontrant sous forme de rognons. Il est potentiellement à rapprocher du Danien (com. orale, C. Normand).

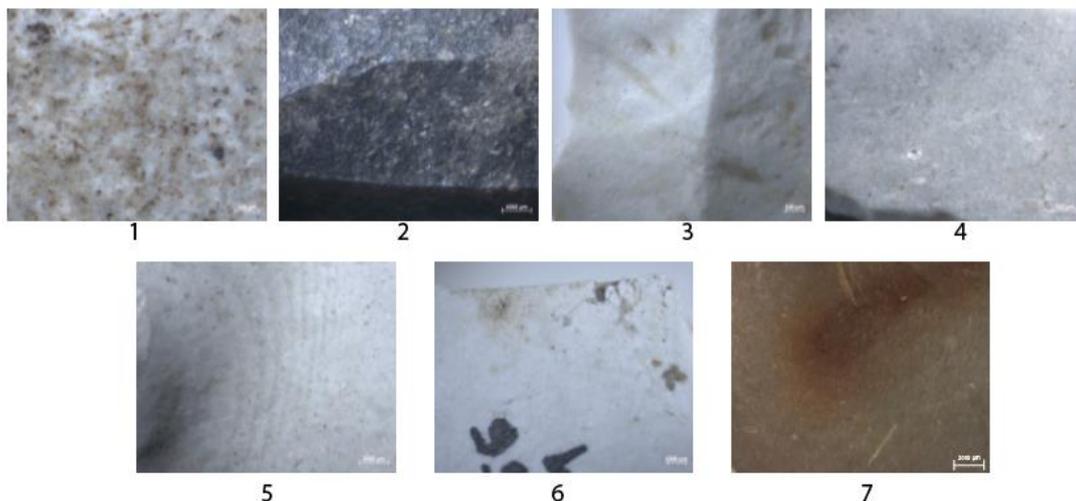


Figure 6 : Photographie des types siliceux de la couche C4R du sondage 2 d'Isturitz : 1. Flysch de Bidache (patiné) ; 2. Flysch d'Iholdy ; 3. Chalosse (avec lépidorbitoïdes, patiné) ; 4. Salies de Béarn (patiné) ; 5. Alava (patiné) ; 6. Treviño (avec foraminifères, patiné) ; 7. Tercis (avec spicules).

L'assemblage comporte aussi des silex allochtones issus de formations distantes de plus de 200 km dont les silex lacustres à grain fin de très bonne qualité de la vallée de l'Ebre en Espagne et plus particulièrement du synclinal de Miranda- Treviño : Treviño, Urbasa et Alava (6,3 %) entre 100 et 150 km d'Isturitz (Tarrío, 2001 ; Tarrío et Normand, 2006). Enfin, quelques rares éclats de quartz, de quartzite et de cristal de roche sont également présents dans l'assemblage. Les modalités d'acquisition et l'économie des matières premières seront par la suite détaillées dans les résultats.

## **Chapitre 3 - Méthodologie**

### I.3.1 – Approche taphonomique

En raison d'un potentiel biais taphonomique et possiblement stratigraphique par la difficulté à bien définir la stratigraphie du S2 et de la conservation des données, il a fallu procéder à un tri du matériel comme précédemment évoqué. Lors du découpage archéostratigraphique, il a été décrit un niveau Protoaurignacien plutôt homogène à partir des décapages 14 (carré P56) et 15 (carré O56) par C. Normand (Normand et Turq, 1997), expliquant alors notre choix dans ce découpage stratigraphique. Cependant, dans le but de mener une étude technologique significative concernant la production lithique au Protoaurignacien, il est nécessaire d'évaluer l'homogénéité de la séquence. Nous avons alors procédé, selon la quantité et la nature du matériel répartis entre les carrés et les décapages, à des tests statistiques (Pearson et Chi 2 de Kruskal Wallis) sur le logiciel Past. Afin de compléter l'analyse de l'homogénéité et de l'intégrité de la séquence, nous avons réalisé plusieurs modèles de projections spatiales (Bordes, 2002). Néanmoins, en raison d'un problème de marquage pour la numérotation des pièces correspondant à leurs données spatiales précises, nous n'avons pu prendre en compte que le carré, le sous-carré ainsi que le décapage (chaque décapage correspond à 10 cm d'épaisseur). Des projections sagittales des carrés O56 et P56 par décapages représentant la densité du matériel lithique puis des raccords entre les vestiges ont pu alors être tout de même réalisées.

Afin de déterminer les possibles biais taphonomiques, la fragmentation et l'altération (patine, double patine, patine blanche, gélifraction) du matériel lithique ont été également analysées et soumises à des tests statistiques. Il n'a pas été cependant possible d'étudier le matériel faunique ni la composition granulométrique en raison du manque de temps et des conditions de fouilles déjà mentionnées.

### I.3.2 - Étude et critères techno-morphométriques du matériel lithique

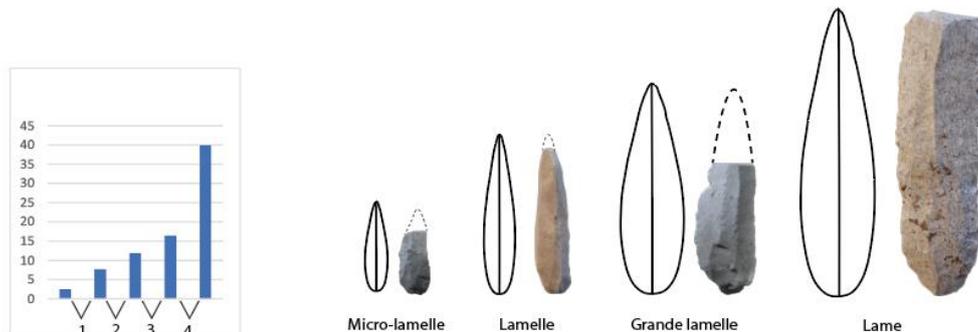
Un tri a tout d'abord été réalisé pour l'ensemble lithique de la série du sondage 2 d'Isturitz, par grandes catégories technologiques. Tous les supports retouchés ou présentant d'éventuelles traces d'utilisation, ont été analysés par le biais d'une étude typologique (tabl. 1 et 2) selon la liste typologique de l'outillage du Paléolithique supérieur, établie par D. de Sonneville-Bordes et J. Perrot (Sonneville-Bordes, 1960) et modifiée par P.-Y. Demars et P. Laurent (1989).

Nous avons commencé par une description des produits et des sous-produits de ravivage et d'entretien en prenant compte, la matière première, l'altération (patiné, gélifracté, brûlé), la nature du support (éclats, éclats laminaires, éclats lamellaires, lames et lamelles), la nature de la face supérieure des éléments lithiques selon la présence de cortex et sa localisation, l'intégrité (pièce entière, cassure distale, mésiale, proximale), la dimension et enfin la présence et la nature des stigmates de débitage selon le vocabulaire d'Inizan et *al.* (1995) et de J. Pelegrin (2000).

Afin d'étudier la chaîne opératoire de la production de ces supports, nous avons analysé les

nucléus afin de comprendre les phases de leur aménagement et les phases du débitage des supports. Les éléments d'entretien dont les tablettes de ravivage et les supports à crête ou de nettoyage de table ont été décrits dans le but de comprendre l'ensemble et les possibles variabilité des modalités de débitage. L'étude des nucléus a été orientée dans le sens d'une caractérisation typologique, morphométrique et techno-économique afin d'appréhender les concepts, les méthodes et les techniques de production de ces nucléus. C'est à l'aide de la réalisation de schémas diacritiques sur un échantillon de nucléus assez significatifs, que nous avons pu esquisser une certaine chronologie des séquences de débitage afin de comprendre le déroulement et les modalités de production.

La caractérisation des supports laminaires et lamellaires a été analysée sous plusieurs angles. Dans un premier temps, nous avons caractérisé les normes et/ou les variabilités dans l'objectif de production. Les dimensions (en mm) générales des supports ont été prises en compte et ont été corrélées avec leur morphologie générale. Dans le cadre de la production lamino-lamellaire au Protoaurignacien, certains supports recherchés se confondent entre lame et lamelle dans leur dimension et l'application du seuil limite d'1,2 cm de largeur (Tixier, 1963) nous est apparue arbitraire et non pertinente dans le cadre de notre étude. Nous avons procédé à plusieurs analyses métriques et tests statistiques afin de déterminer les supports relevant du laminaire ou bien du lamellaire (fig. 7). Nous avons confronté alors les moyennes dimensionnelles notamment l'épaisseur et la largeur des supports en raison de l'importante fragmentation des lamelles, pour potentiellement observer des différences statistiquement significatives à partir du test de Mann-Whitney. Des statistiques non paramétriques sur Past et Excel seront privilégiées pour les échantillons aux effectifs réduits ou aux distributions ne répondant pas à une loi normale. Des représentations graphiques aideront à visualiser la répartition des données, telles que des boîtes à moustaches ou des histogrammes de dispersion.



**Figure 7 :** Exemple de la répartition selon la largeur des produits répartis en classe.

Une fois ces analyses effectuées, nous avons pu procéder à l'analyse techno-morphologique des lames. Un indice de courbure a été calculé pour les lames entières et presque entières selon la formule de F. Bon afin de calculer la flèche des supports (Bon, 2002). Une étude technologique de la percussion et des modes de retouches a été également menée suivant les stigmates de tailles. Enfin, une observation des faces supérieures des lames a été faite en décrivant la présence, le type et la morphologie des négatifs d'enlèvements précédant le débitage du support afin d'étudier le déroulement du débitage lamino-lamellaire.

L'ensemble lithique comporte une importante quantité de produits lamellaires recherchés à la fois bruts et retouchés qui nous ont permis une étude complète de ces supports afin de comprendre le système technique des lamelles au Protoaurignacien et l'implication de ce système dans le début du Paléolithique récent. Plusieurs échelles d'analyse seront alors expérimentées (fig. 8), à la recherche de rapports éventuels entre choix techniques et résultats morphologiques.

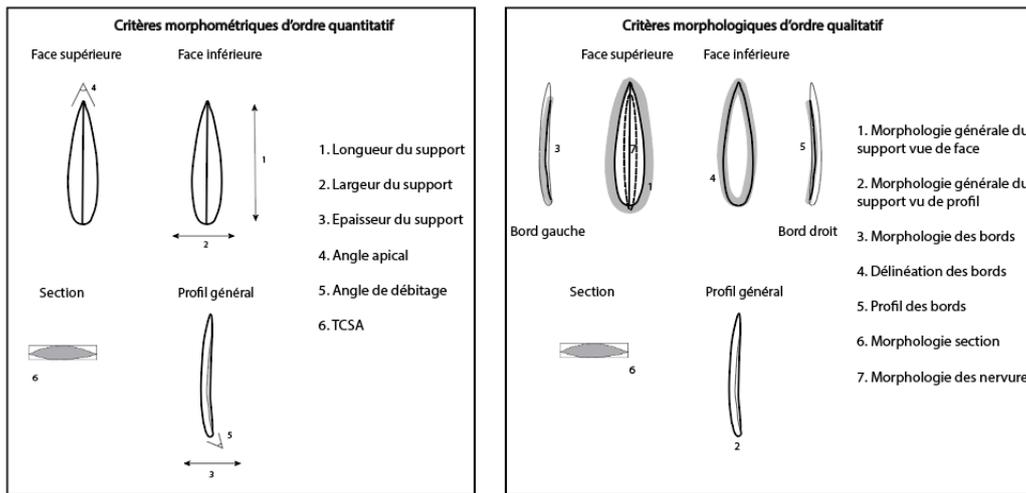


Figure 8 : Schéma explicatif de la méthode d'analyse morphométrique des lamelles.

Nous avons appliqué la même démarche que les supports laminaires mais en adaptant et ciblant les critères pouvant nous aider à répondre à nos problématiques dont la morphologie des bords, les précédents stigmates de taille (nervures) ainsi que les endommagements des bords visibles à l'œil nu.

Sur l'ensemble des lamelles retouchées, nous avons procédé à une analyse métrique et morphologique. Cette dernière a pris en compte de nouveaux critères afin de caractériser au mieux les lamelles retouchées du Protoaurignacien, à savoir la délimitation des bords, le profil des bords (Prost, 1993) et la morphologie de la partie proximale et distale. Nous avons également appliqué, selon l'identification des morphologies des pointes de projectiles par S. Hughes (1998), la *tip-cross sectional area (TCSA)* qui apparaît comme une valeur efficace dans la reconnaissance de différentes classes fonctionnelles des armatures lithiques en corrélant à la fois la largeur et l'épaisseur maximum de la section (Hughes, 1998 ; Shea, 2006). L'étude technologique a consisté, en plus des critères déjà cités pour les lames, un approfondissement de l'étude des retouches (Prost, op. cit. ; Inizan et al., 1995 ; Pelegrin, 2004 ; Pelegrin et O'Farrel, 2005 ; O'Farrel, 2005). Nous avons alors décrit la localisation des retouches, la position, la répartition (continue, discontinue, partielle), l'étendu, le type d'inclinaison et enfin la morphologie des retouches (fig. 9). Nous avons également pris en compte les possibles biais taphonomiques avec la possibilité d'enlèvements naturels (Prost, op. cit.) et si les retouches ont été réalisées après une cassure alors intentionnelle.

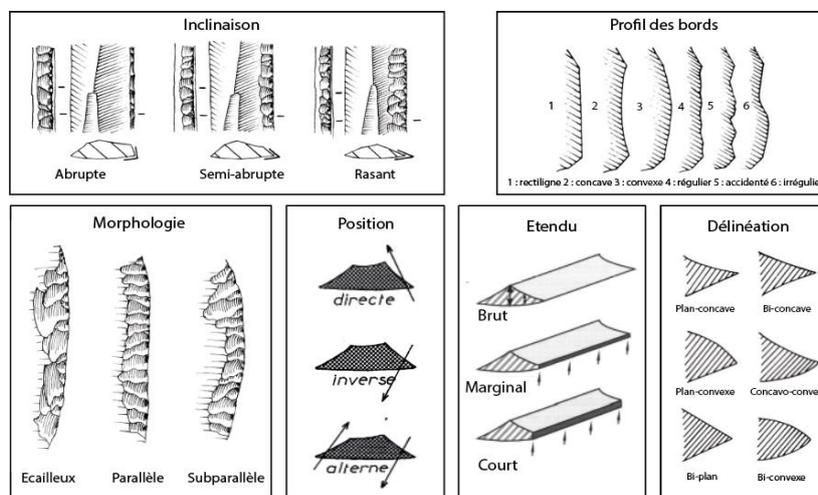


Figure 9 : Critères descriptifs des retouches, d'après Inizan et al., 1995 (modifié) et Prost, 1993 (modifié).

# PARTIE II – Production lamino-lamellaire de la couche C4r d'Isturitz (sondage 2)

Quelles sont les normes et les variabilités techno-morphométriques de la production ?

## Chapitre 1 – Analyse taphonomique

### II.1.1 – Test homogénéité de la séquence

Afin de vérifier l'intégrité des nappes de vestiges de la couche nommée C4r (fig. 10) correspondant au niveau Protoaurignacien, nous avons dû tester l'homogénéité de la séquence selon la répartition de la quantité du matériel. Plusieurs facteurs post-dépositionnels peuvent impacter l'homogénéité des nappes de vestiges et l'un des principaux ici est l'action sédimentaire par l'éboulisation et le ruissellement. La projection sur la coupe sagittale de la répartition de la quantité de matériel lithique des carrés O56 et P56 à partir du décapage 14 (fig. 11) illustre une répartition plutôt hétérogène avec des zones très denses en matériel (sommet du carré O56 et les décapages sous-jacents de P56) et des zones à faible densité (la base de O56 et le sommet de P56).

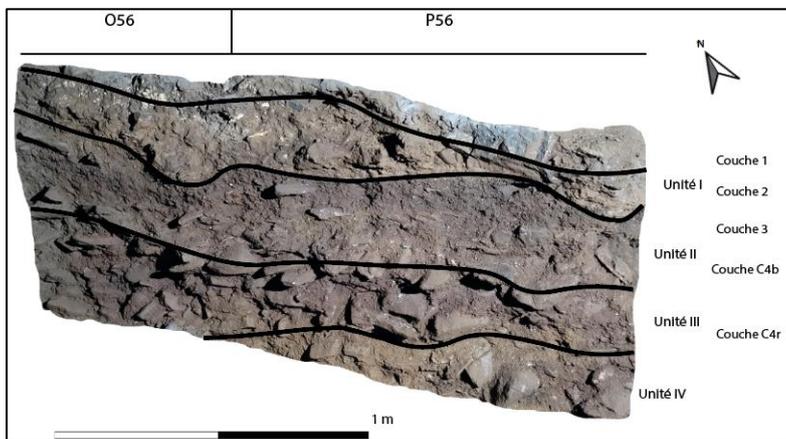


Figure 10 : Photographie de la coupe de S2 avec les carrés O56 et P56.

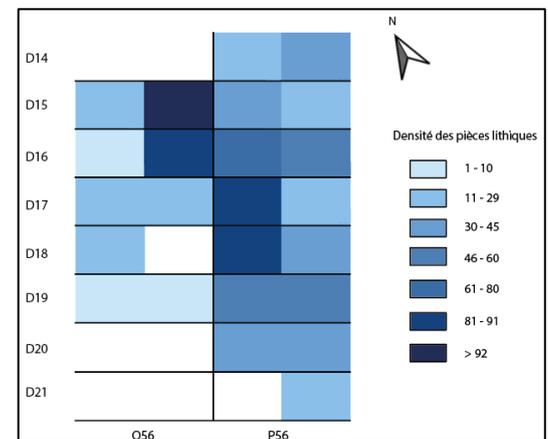


Figure 11 : Projection sagittale des carrés O56 et P56 selon la répartition de la densité des pièces lithiques de >2cm.

Ces zones plus pauvres en matériel lithique se corrént avec la concentration de blocs calcaires visibles sur la coupe de l'unité III, suivant également le pendage d'ouest en est. Ces observations ont conduit à la réalisation de tests statistiques (annexe. 2) dans le but de vérifier le degré d'impact des processus dépositionnels. Selon le test du Chi 2 de Kruskal Wallis, il apparaît que les différences constatées dans la répartition du matériel ne démontrent pas un biais taphonomique fort entre les décapages du carré P56 ( $p\text{-values} > 0,01$ ). Mais le test du Chi 2 pour le carré O56 montre pour sa part une différence significative dans la répartition du matériel entre les décapages, possiblement en raison de l'étendu du carré qui ne porte que sur  $0,5 \text{ m}^2$ . En raison de ces dernières données, nous n'avons pas pu tester la répartition entre les carrés.

### II.1.2 – Altération et fragmentation du matériel lithique

Les phénomènes d'ordre naturel d'altération taphonomique comme la pression des sols, la cryoturbation due au gel du sol ou encore le ruissellement pouvant s'observer sur la surface des pièces lithiques peuvent également nous indiquer le degré d'altération du matériel (fig. 12). L'apparition de la patine blanche sur les vestiges lithiques correspond à une dissolution liée à des milieux dans lesquels l'eau joue un rôle important lors de phases de lessivages, de stagnation et de dessiccation. Le

développement de la patine blanche sur les artefacts pourrait alors signaler des périodes actives de ruissellement.

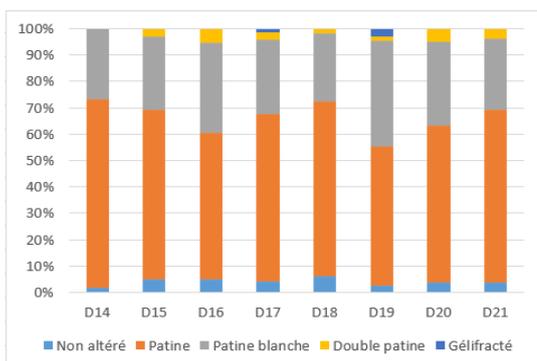


Figure 12 : Répartition des pièces à surfaces altérées.

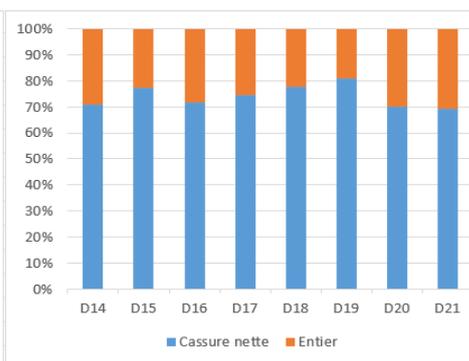


Figure 13 : Taux de fragmentation de l'assemblage lithique.

Nous pouvons constater le fort effectif des pièces patinées illustrant donc un ruissellement important qui a altéré presque la totalité du matériel lithique. Cependant, très peu de pièces gélifractées sont présentes au sein de la séquence indiquant l'absence de cryoturbation dans la couche C4r. Les pièces lithiques ne présentent pas d'important stigmates d'altération à part la patine qui ne varie pas considérablement selon les découpes indiquant alors des phénomènes d'altération plutôt homogène au sein de la séquence. Une analyse des enlèvements naturels sur un échantillon lamino-lamellaire est également effectuée afin de mieux appréhender les possibles biais taphonomiques (cf. *infra*).

Nous pouvons également observer l'impact taphonomique sur le nombre de pièces fracturées. Les cassures nettes associées à des fractures simples peuvent relever de plusieurs facteurs comme anthropique par le piétinement mais également d'ordre taphonomique par la pression des sols ou l'ébouilisation. En raison des nombreux blocs calcaires présents dans l'ensemble de la couche C4r, nous pouvons potentiellement corrélérer ce facteur avec le fort taux de fracturation (74,97%) que présente le matériel lithique (fig. 13).

### II.1.3 – Essai d'analyse spatiale du matériel lithique

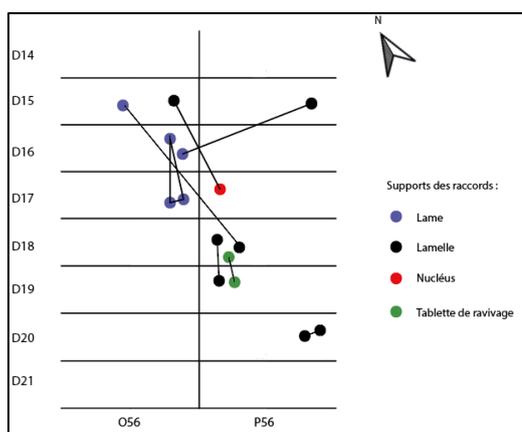


Figure 14 : Projection spatiale des raccords.

L'analyse spatiale des raccords du débitage et des cassures du matériel lithique est un outil essentiel à la compréhension du cadre taphonomique des couches archéologiques, en particulier dans le but de tester la distribution verticale et horizontale des vestiges (Bordes, 2002). La recherche de raccords n'a pas été systématique mais au fur et à mesure de l'étude de l'assemblage, 7 raccords (fig. 14) dont 3 de débitage et 7 de cassure ont été réalisés et concernent 13 pièces. Le premier ensemble de débitage désigne le remontage d'une lamelle en silex de la vallée de l'Ebre avec un nucléus ; le second ensemble concerne le remontage d'une lamelle avec son support de débitage, qui est une lame retouchée en Flysch de Bidache. Enfin, le dernier remontage a été réalisé pour deux tablettes de ravivage sur éclat en silex de type Chalosse. Pour les raccords de cassure, les derniers ensembles concernent uniquement des supports lamino-lamellaires illustrés ci-dessus.

## II.1.4 – Synthèse

L'ensemble des outils utilisés pour cette analyse présente pour le carré P56, un biais taphonomique moindre sur l'homogénéité et l'intégrité de la séquence de la couche C4r. Néanmoins, l'absence d'étude granulométrique, d'étude des restes fauniques et de coordonnées précises des pièces lithiques dans les projections spatiales limitent notre résolution quant à la compréhension de la distribution du matériel lithique et ne nous permettent pas d'établir une étude taphonomique complète.

## Chapitre 2 – Étude de la production lamino-lamellaire

### II.2.1 – Matières premières utilisées

Comme précédemment évoqué, le silex local du Flysch de Bidache est majoritairement utilisé pour la production lamino-lamellaire (cf. *infra*). La production est avant tout d'approvisionnement local mais témoigne de circulations à grande échelle, du nord de l'Espagne avec les silex de la vallée de l'Ebre, à plus de 200 km, au bassin Aquitain avec les silex de la Chalosse (annexe. 3). Nous pouvons par ailleurs constater une certaine variabilité dans l'économie des ressources siliceuses apportées (tabl. 4).

|                  | Bidache | Salies | Ebre  | Tercis | Chalosse | Iholdy | Indéterminé | Total |
|------------------|---------|--------|-------|--------|----------|--------|-------------|-------|
| Nucléus          | 14      | 1      | 1     | 0      | 3        | 0      | 0           | 19    |
| Lames            | 149     | 14     | 8     | 19     | 30       | 3      | 11          | 234   |
| Lamelles         | 111     | 46     | 24    | 19     | 41       | 9      | 13          | 263   |
| Eclats           | 177     | 46     | 18    | 14     | 40       | 4      | 26          | 325   |
| Outils retouchés | 82      | 26     | 11    | 9      | 20       | 4      | 2           | 154   |
| Total            | 534     | 132    | 62    | 61     | 135      | 20     | 51          | 995   |
| Effectif         | 53,59%  | 13,27% | 6,30% | 6,13%  | 13,57%   | 2,01%  | 5,13%       | 100%  |

Tableau 4 : Proportion des types de ressources siliceuses par élément lithique.

À part une plaquette et un bloc de Flysch de Bidache ainsi qu'un bloc de type Chalosse, aucun autre n'est apporté sur le site, seuls des éclats épais parfois corticaux, les produits de débitage et d'entretien sont attestés. Il apparaît selon la proportion des matières premières, que le silex de type Chalosse est sélectionné préférentiellement pour la confection de lames comparé au silex du type de Salies de Béarn. Cependant, ces deux types sont aussi bien représentés pour la confection des lamelles ainsi que des outils retouchés. Quant au silex de type Tercis, les lames et les lamelles sont représentées équitablement, contrairement aux silex de la vallée de l'Ebre où le nombre de lamelles est plus important que le nombre de lames. Cette observation peut potentiellement être expliquée par une circulation de longue distance (> 200 km) qui nécessite le transport de petits supports comme des éclats épais exploités en tant que nucléus à lamelle (Bon, 2005 ; Anderson et *al.*, 2015). Enfin, l'effectif du silex du Flysch d'Iholdy apparaît très faible, ce qui s'explique principalement par sa mauvaise qualité. L'Iholdy rend presque la production laminaire irréalisable car l'allongement des supports est contraint par la mauvaise qualité de la matière. Sans cette contrainte d'allongement, la production de lamelle peut être tout de même applicable (com. orale, C. Normand).

## II.2.1 – Principaux types de supports recherchés : données morphométriques

L'analyse de l'ensemble lithique a permis de distinguer différents morphotypes relevant d'une production lamino-lamellaire, présentant des propriétés dimensionnelles et technologiques variées. Les produits lamino-lamellaires montrent plusieurs catégories dimensionnelles mais sont essentiellement de profil rectiligne à légèrement courbe, à délinéation régulière et de morphologie convergente. La variabilité des dimensions a mis en évidence différents groupes dont des micro-lamelles, des grandes lamelles ainsi que des lamelles se situant entre ceux deux catégories (cf. *infra*). La distinction entre lames et lamelles est réalisée à partir des observations morphométriques et de tests statistiques (annexe. 4) dans le but d'obtenir une définition plus objective des supports lamellaires au Protoaurignacien. Ces analyses concernent alors les produits lamino-lamellaires de plein débitage des supports bruts recherchés et retouchés. Le rapport largeur/épaisseur des produits lamino-lamellaires ne montre pas de nette discontinuité dimensionnelle concernant cette production (fig. 15 à 20). Ces analyses indiquent un certain seuil dimensionnel s'appliquant aux produits recherchés qui est d'environ 16,5 mm de largeur et 4,5 mm d'épaisseur (fig. 18). Les résultats du test U de Mann-Whitney démontrent une différence significative entre lames et lamelles ( $p$ -values < 0,01). Néanmoins ce seuil n'est pas strict puisqu'un *continuum* est certainement visible entre la dimension des lames et des lamelles. L'analyse en composante principale (ACP) de la distribution des dimensions des supports lamino-lamellaires (fig. 20) et la représentation en boîte à moustache (fig. 22) démontrent bien que les lames recherchées relèvent de deux catégories dimensionnelles avec d'une part de grandes lames plutôt robustes (entre environ 30 et 40 mm de largeur et entre environ 10 et 15 mm d'épaisseur) et peu nombreuses ainsi que des lames de gabarit plus faible (entre environ 12 et 30 mm de largeur et environ 2 à 10 mm d'épaisseur) mais davantage homogène.

Les supports laminaires présentent deux catégories : en grande majorité des lames fines et rectilignes tant dans les produits bruts que retouchés associées à un plus petit effectif de lames rectilignes et courbes plus ou moins épaisses pour les produits bruts. Les bords et nervures réguliers de ces supports corrélés avec les précédents éléments décrits, témoignent d'une séquence de débitage des supports recherchés. Ces supports laminaires sont confrontés à des plus rares produits qui ne rentrent pas dans les catégories citées. Ces produits sont robustes et présentent un profil courbe à très courbe avec fréquemment une surface corticale en partie distale, contrairement aux supports mentionnés précédemment. Ces produits sont à attribuer aux premières phases de débitage. L'ensemble des différents morphotypes de supports laminaires (produits retouchés, bruts ou de ravinage et d'entretien) portent des enlèvements lamellaires potentiellement liés à une production intercalée de lamelles lors des différentes phases de débitage.

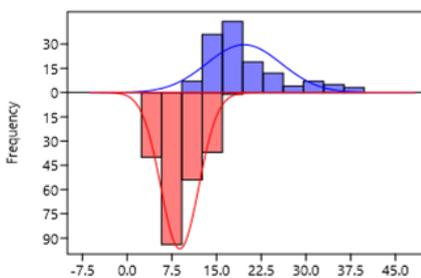


Figure 15 : Rapport de la largeur (mm) entre lames (violet) et lamelles (rose).

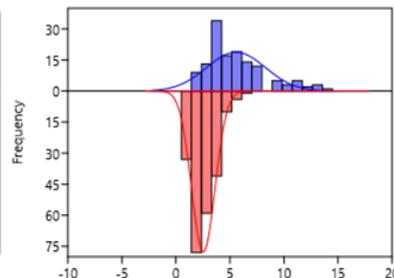


Figure 16 : Rapport de l'épaisseur (mm) entre lames (violet) et lamelles (rose).

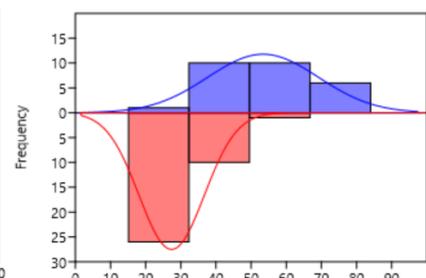


Figure 17 : Rapport de la longueur (mm) des lames (violet) et lamelles entières (rose).

|                | Largeur    | Epaisseur  |
|----------------|------------|------------|
| Moyenne        | 12,907989  | 3,6768595  |
| Min            | 2,4        | 0,5        |
| 1er quartile   | 7,6        | 2,1        |
| 2eme quartile  | 11,8       | 3,1        |
| 3eme quartile  | 16,35      | 4,45       |
| Max            | 39,8       | 14,5       |
| Ecart type     | 6,95759985 | 2,38175942 |
| Mediane        | 11,8       | 3,1        |
| Mode           | 12,9       | 3,5        |
| Variance       | 48,4081957 | 5,67277796 |
| Coeff variance | 53,87      | 64,85      |

Tableau 5 : Synthèse des mesures des lames et lamelles (mm).

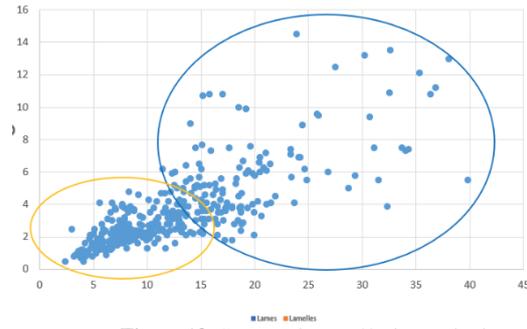


Figure 18 : Rapport largeur/épaisseur des lames et lamelles (mm).

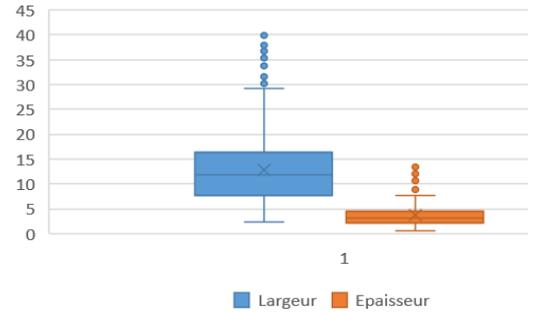


Figure 19 : Dimensions des lames et lamelles (mm).

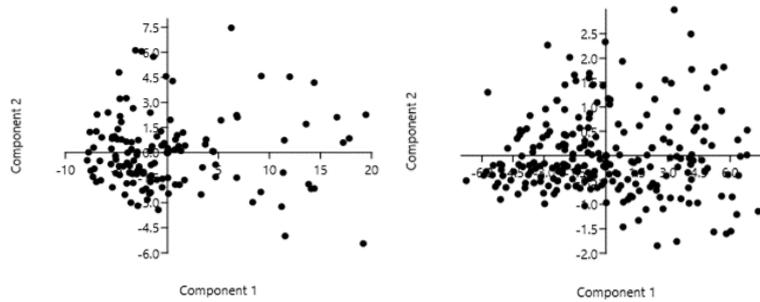


Figure 20 : ACP des distributions des dimensions des lames (à gauche) et des lamelles (à droite).

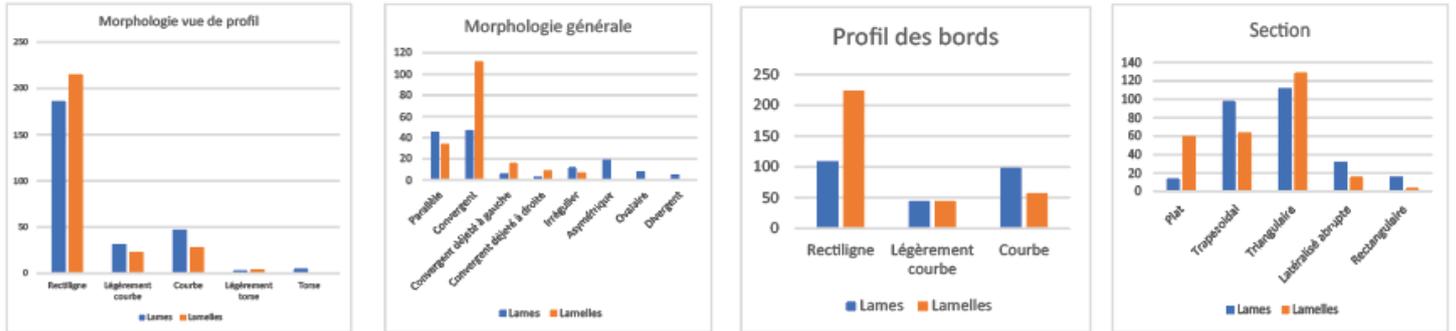


Figure 21 : Histogrammes des caractères morphologiques entre lames et lamelles.

|               | Largeur    | Epaisseur  |
|---------------|------------|------------|
| Moyenne       | 19,8526316 | 5,63984962 |
| Min           | 12,2       | 1,8        |
| 1er quartile  | 15,5       | 3,8        |
| 2eme quartile | 18,3       | 5,1        |
| 3eme quartile | 21,4       | 6,9        |
| Max           | 39,8       | 14,5       |
| Ecart type    | 6,21794299 | 2,72268639 |
| Mediane       | 18,3       | 5,1        |
| Mode          | 18,7       | 3,5        |
| Variance      | 38,662815  | 7,41302119 |
| Coeff var     | 33,18      | 48,58      |

Tableau 6 : Synthèse des mesures des lames (mm).

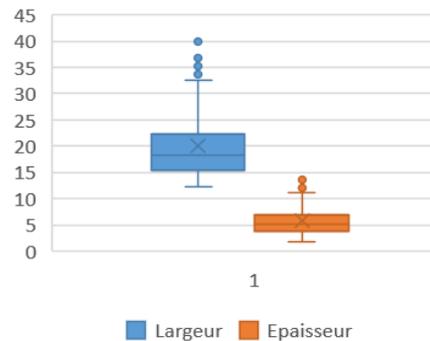


Figure 22 : Dimensions des lames (mm).

|               | Largeur    | Epaisseur  |
|---------------|------------|------------|
| Moyenne       | 8,86578947 | 2,53596491 |
| Min           | 2,4        | 0,5        |
| 1er quartile  | 6,6        | 1,8        |
| 2eme quartile | 8,3        | 2,4        |
| 3eme quartile | 11,4       | 3,225      |
| Max           | 16,3       | 6,2        |
| Ecart type    | 3,16816013 | 1,08043287 |
| Mediane       | 8,3        | 2,4        |
| Mode          | 6,7        | 2,4        |
| Variance      | 10,0372386 | 1,16733519 |
| Coeff var     | 38,44      | 42,57      |

Tableau 7 : Synthèse des mesures des lamelles (en mm).

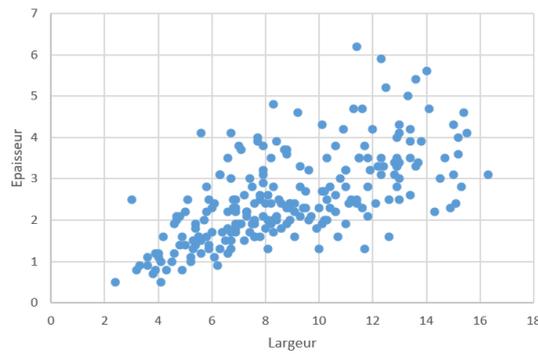


Figure 23 : Rapport largeur/épaisseur des lamelles

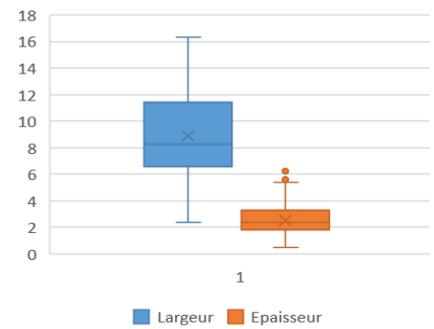


Figure 24 : Dimensions des lamelles (en mm).

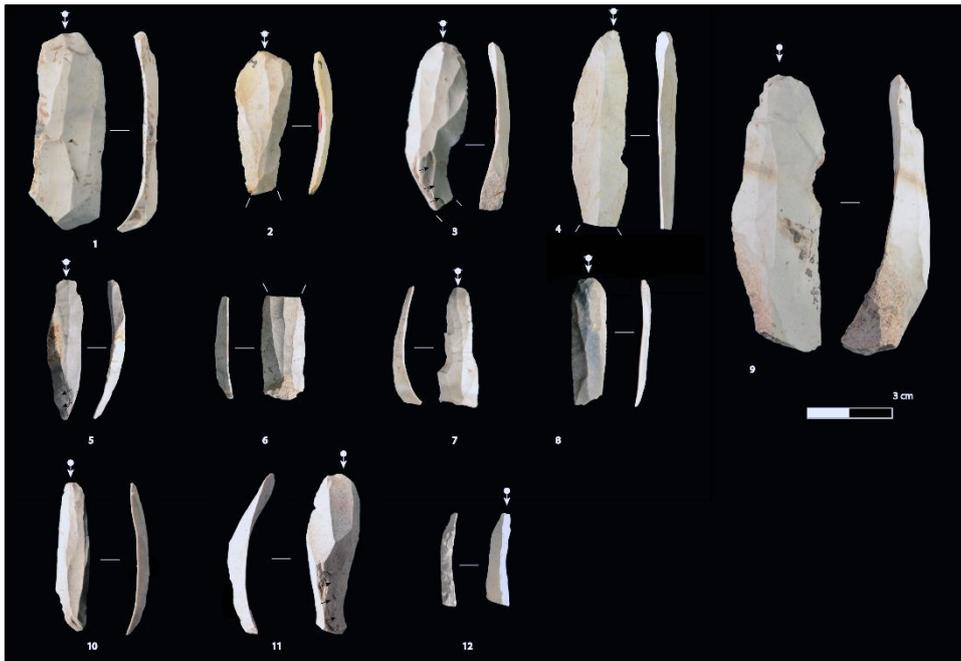
La morphologie des produits laminaires et lamellaires (fig. 21) montre que la rectitude tant au niveau du profil que des bords, est le principal caractère recherché bien que les produits légèrement courbes à courbes soient aussi présents. Les lames démontrent plus de variabilités dans leur morphologie générale vue de face avec une proportion presque égale entre les lames à morphologie parallèle et celles convergentes. La morphologie des lamelles recherchées est plus homogène et elles sont en très grande majorité de morphologie convergente. La section de l'ensemble des supports laminaires est soit triangulaire soit trapézoïdale. Les produits lamellaires comportent une part plus importante de section plate, c'est-à-dire entre section triangulaire et trapézoïdale car elle est difficilement perceptible en raison de la très faible épaisseur des lamelles.

Quant aux lamelles, les dimensions ne présentent pas de seuil métrique, rendant une catégorisation dimensionnelle plus difficile. Les résultats du test U de Mann-Whitney confirment ces observations, révélant une différence non significative pour l'ensemble des supports lamellaires ( $p$ -values > 0,01). Mais différentes catégories dimensionnelles ont été tout de même mises en évidence (fig. 23 et 24 ; tabl. 5 et 7) par plusieurs observations d'ordre morphométrique. Trois groupes sont distingués : des micro-lamelles avec un ordre de largeur entre 2,4 et 6,6 mm et entre 0,5 et 1,8 mm d'épaisseur ; des lamelles présentant une largeur entre 6,6 et 11,8 mm et entre 1,8 et 3,2 mm d'épaisseur ; et enfin, des grandes lamelles, de largeur variante entre 11,8 et 16,3 mm et entre 3,2 et 4,5 mm d'épaisseur.

## II.2.2 – Quelles modalités de production pour les supports laminaires ?

Les produits laminaires sont moins nombreux comparés aux produits lamellaires mais sont néanmoins bien représentés ( $N = 270$ ). Majoritairement fragmentés, plusieurs types de produits sont distingués (fig. 25 et annexe. 5). Les lames sont subdivisées en lames de plein débitage avec des bords réguliers et à nervure centrale ou double aussi bien parallèles que convergentes et lames semi-corticales et à pans corticaux. Les éclats laminaires représentent les différentes phases de débitage avec les éléments de mises en forme semi-corticaux et les éclats allongés d'entretien et de ravivage, de profil à la fois rectiligne et courbe. Les produits corticaux et semi-corticaux sont cependant très peu nombreux, témoignant d'une phase initiale de préparation des nucléus extérieure à ce sondage. Cependant, la présence de produits lamino-lamellaires d'entretien comportant des enlèvements transversaux liés au rôle de crête ( $N = 21$ ), indique un débitage *in situ*. Ces aménagements ne nous renseignent pas nécessairement sur la phase de préparation, car il peut s'agir de la mise en place de crêtes au cours du débitage (Bon, 2002). En effet, il s'agit essentiellement de produits sous-crêtes, en comparaison des néo-crêtes moins présentes ( $N = 6$ ). La majorité des produits à crêtes sont enveloppants avec une crête partielle à un versant, auxquels s'ajoutent d'autres produits techniques

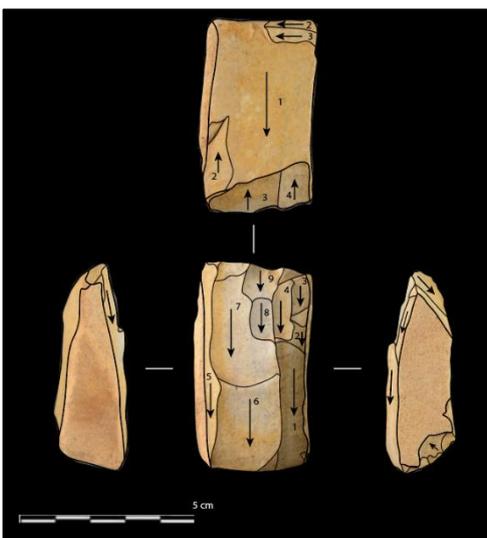
d'entretien laminaire enveloppant. Le détachement de ces produits enveloppant assure alors l'entretien des flancs par le contrôle du cintrage.



**Figure 25** : Produits lamino-lamellaires : (2-4-6) lames, (3-11) lame à néo-crête partielle à un versant, (1-7-9-11) lame d'entretien et de ravivage, (5-12) lamelle à crête, (10) lamelle d'entretien et de ravivage, (8) grande lamelle brute.

Les méthodes employées dans le cadre de la production laminaire attestent bien de cette distinction entre lames véritables et produits laminaires d'entretien. Les lames recherchées présentent en majorité un profil rectiligne avec un talon peu épais, lisse, et quelques fois facetté et plus rarement en éperon, avec une corniche abrasée. L'obliquité de l'angle d'éclatement se situe en moyenne entre 75 et 85° et la présence de lèvre d'arrachement et de bulbe diffus indiquerait une percussion selon une gestuelle tangentielle par percuteur organique (Pelegrin, 2000). Les éclats laminaires présentent des talons plus ou moins épais, lisses ou facettés avec une corniche presque systématiquement abrasée. La variabilité des profils de ces produits entre rectilignes et courbes va également dans le sens d'une percussion à la fois tangentielle et interne. Les bulbes sont marqués, avec la présence de

rides et d'esquillements traduisant vraisemblablement une percussion directe minérale. Les produits d'entretien laminaires ont également une autre différence à savoir, la présence de plusieurs doubles bulbes sur la face inférieure et unipolaires indiquant une exploitation latérale des faces inférieures des nucléus supports. Un unique nucléus est représentatif d'un débitage laminaire (fig. 26). Cette quasi absence de support suit dans la même logique un processus de réduction déjà mentionné. Ce nucléus lamino-lamellaire nuance néanmoins les observations liées aux produits laminaires précédemment décrits et correspond potentiellement à une production plutôt atypique. Il s'agit d'un nucléus sur plaquette en Flysch de Bidache, où la surface corticale localisée sur les flancs est laissée brute. La morphologie naturelle de la plaquette est conservée au profit d'une table rectiligne et large afin d'obtenir des produits



**Figure 26** : Schéma diacritique d'un nucléus lamino-lamellaire sur plaquette de Flysch de Bidache.

très rectilignes sans besoin d'importantes phases de mise en forme. Une grande majorité des produits laminaires témoigne d'enlèvements intercalés de lamelles au cours de la production laminaire et, plus fréquemment sur les produits de nettoyage de table, bien que certains produits laminaires intentionnels montrent également des enlèvements lamellaires.

### II.2.3 – Déroulement et gestion des séquences de la production lamino-lamellaire

Le premier schéma identifié se fait aux dépens de gros éclats ou blocs, ici des volumes de 30 cm<sup>3</sup> en moyenne (fig. 27), ne nécessitant pas d'importantes phases de préparation. L'initialisation de la production se fait par la réalisation d'une crête à un versant pouvant être complète ou partielle. Le contrôle du débitage est garanti par des enlèvements enveloppants centrés et latéraux assurant le contrôle de la carène et du cintre ainsi que l'obtention de produits naturellement convergents.

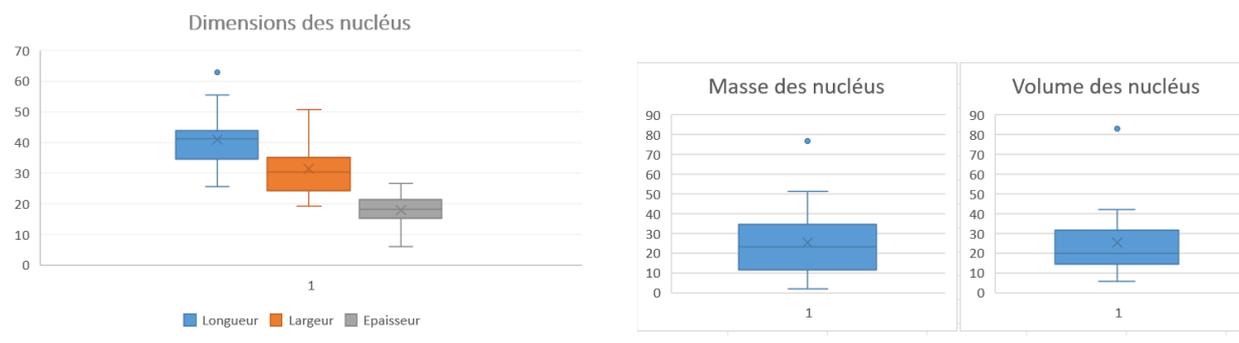


Figure 27 : Dimensions (en mm), masse (en gr) et volume (en cm<sup>3</sup>) des nucléus.

Ces enlèvements sont représentés par les produits lamino-lamellaires courbes, voire légèrement torsés et des lames et des lamelles centrées très régulières aux nervures parallèles ou convergentes. Les autres phases d'aménagement correspondent à la mise en forme d'un plan de frappe unique installé par un enlèvement ou bien par des éclats régularisant la surface plane. L'angulation entre le plan de frappe et la table d'exploitation est forte en moyenne entre 60 et 70° et sa corniche est presque toujours abrasée. En ce qui concerne son implantation, le plan de frappe est systématiquement unidirectionnel et est installé sur la surface la plus longue du support.



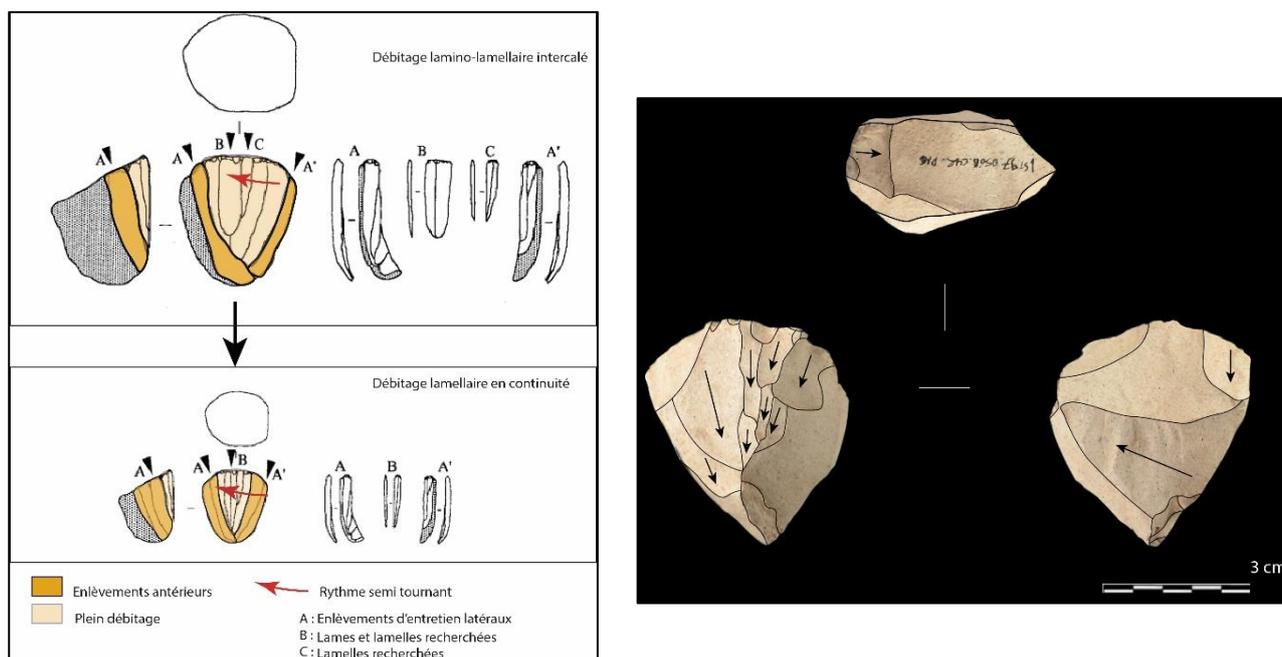
Figure 28 : Tablettes d'ouverture et de ravivage de plan de frappe : (1) tablette totale, (2) tablette partielle, (3) tablette d'ouverture.

La production est également caractérisée par les nombreuses réfections du plan de frappe, détachées à partir du front, représentées par le nombre de tablette de ravivage (fig. 28), plus fréquemment totale (N = 18) que partielle (N = 11). Elles indiquent une gestion semi tournante de la production. La morphologie des lignes de front des tablettes liée à leur dimension semble démontrer que le rythme semi tournant intervient pour gérer le cintrage de la table selon la réduction du nucléus.

Les tablettes de ravivage attribuées à la production lamellaire montrent une ligne de front étroite et une gestion semi tournante et plus rarement frontale. Les lignes de front plus larges montrent une gestion semi tournante mais moins cintrée.

Quant aux tables d'exploitation, elles sont installées selon deux modalités : d'une part, sur la surface du support le plus étroit et d'autre part, sur la surface la plus large. Durant la progression du débitage, la table gagne sur les flancs engendrant une intégration progressive de plusieurs surfaces dans une unique table de débitage. Cette intégration est réalisée par l'extraction de lamelles de flancs, larges et parfois enveloppantes, qui entretiennent les convexités latérales du volume (Roussel, 2014). Afin de raviver la table d'exploitation, des lames rectilignes, fines ou épaisses sont détachées et portent presque systématiquement des négatifs d'enlèvements lamellaires, et ce tant sur les produits d'entretien de toutes dimensions que sur les produits de plein débitage, témoignant d'une production suivant à la fois la réduction du support et l'intercalage lame-lamelle (Bon et Bodu, 2002 ; Bordes 2002 ; Bon, 2006a ; Normand, 2006). À partir de ces observations, deux modalités peuvent s'observer dans la stratégie de réduction à savoir une exploitation fortement cintrée liée uniquement aux produits lamellaires et une exploitation plus ouverte (fig. 29) afin d'obtenir des produits lamino-lamellaires (Porraz *et al.*, 2010).

En ce qui concerne les modes de percussion des lamelles (annexe. 6), la grande majorité des produits montre une application de la force sur le bord du plan de frappe indiquant une percussion tangentielle suivant la logique des observations sur l'abrasion des corniches, la faible épaisseur des talons et la présence de lèvre.

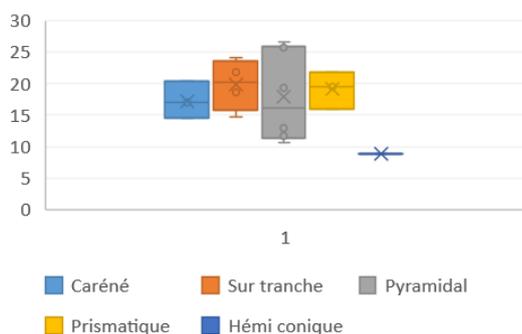


**Figure 29** : (À gauche) Schéma descriptif du débitage lamino-lamellaire, Bon 2002, fig. 78, p. 161 (modifié). (À droite) Schéma de débitage d'un nucléus lamino-lamellaire, couche C4r du sondage 2 d'Isturitz.

Une percussion interne est également constatée mais de moindre importance. L'utilisation de deux percuteurs différents, organique et minérale tendre, suivant un même geste tangentiel, semble attestée pour le détachement des lamelles. En effet, l'obliquité de l'angle d'éclatement se situe en moyenne entre 65 et 75°, la présence de lèvre d'arrachement et de bulbe diffus avec la présence de talons facettés et quelques fois en éperon indiqueraient une percussion à l'aide d'un percuteur tendre (Pelegrin, 2000).

### II.2.3.1 – Variabilité des nucléus : économie de production disjointe ?

Cette dualité de modalité de production se retranscrit-elle également dans le choix des supports ? Plusieurs morphotypes parmi les 19 nucléus sont identifiés (tabl. 2). La grande majorité des nucléus est sur gros éclats ou petits blocs, de morphologie pyramidale (N = 6), suivie des nucléus prismatiques (N = 5) auxquels s'ajoutent des nucléus sur tranche (N= 4), carénés (N = 3) et enfin, hémi-coniques (N = 1). Les nucléus pyramidaux, prismatiques et hémi-coniques partagent le même schéma de débitage décrit précédemment avec le même objectif d'intention de production de supports lamino-lamellaires rectilignes et convergents de différents gabarits se situant entre 25, 7 et 62,8 mm (fig. 30 et tabl. 8) bien que les nucléus prismatiques montrent des négatifs d'enlèvements lamellaires en moyenne plus courts (fig. 30 et 31). Ces derniers montrent par ailleurs une adaptabilité du nucléus support par la possibilité d'une implantation tant sur la surface étroite que large (fig. 31 : D et B). Néanmoins, les nucléus sur plaquettes et les carénés nuancent le schéma de production.

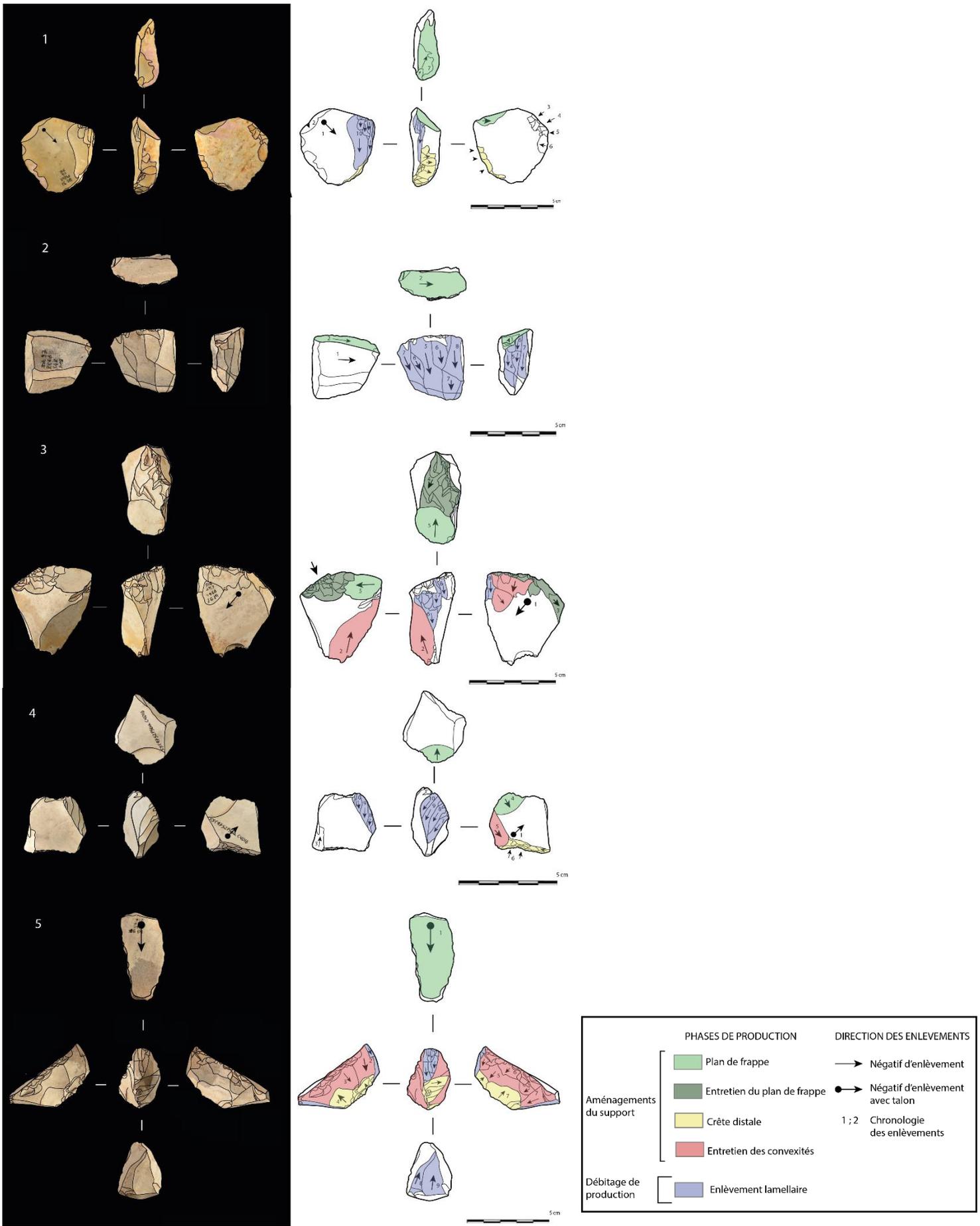


|            | Caréné | Sur tranche | Pyramidal | Prismatique | Hémi conique |
|------------|--------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| Minimum    | 37,6   | 41,9        | 25,7      | 29,1        | 41,2         |
| Maximum    | 50,5   | 55,6        | 62,8      | 42,2        | 41,2         |
| Moyenne    | 43,1   | 46          | 40,5      | 35,8        | 41,2         |
| Médiane    | 41,3   | 43,25       | 37        | 36,3        | 41,2         |
| Ecart-type | 6,6    | 6,4         | 13        | 5,6         | 0            |

Tableau 8 : Synthèse des mesures de la longueur du dernier négatif lamellaire.

Figure 30 : Longueur (en mm) du dernier négatif lamellaire réussi selon le type de nucléus.

Le support de plaquette (fig. 26) ne comporte que très peu d'aménagement concernant le plan de frappe. Aucun enlèvement enveloppant latéral est observé et la table ne déborde pas sur les flancs qui ne sont d'ailleurs pas aménagés. Les négatifs d'enlèvements témoignent de l'intention de produire des supports avant tout laminaires. Dès lors, la sélection de supports paraît représenter une économie de production disjointe avec d'une part, à travers les supports sur plaquettes, des produits laminaires et d'autre part, par le biais de gros éclats ou petits blocs, des produits lamino-lamellaires (Porraz et al., 2010). Une production autonome de lamelles est également attestée par les nucléus sur éclats épais : sur tranche et les carénés. La progression du débitage est avant tout sur un volume étroit, de rythme semi-tournant et, est contrôlée par la réalisation d'une crête distale à un versant pour les nucléus sur tranche et, de manière bifaciale pour les nucléus carénés. Ils se différencient par la gestion des volumes et des convexités du support. Les nucléus sur tranche ne présentent pas d'enlèvements lamino-lamellaires enveloppants latéraux alors que les nucléus carénés montrent une gestion des convexités des flancs et un contrôle du volume par le biais d'enlèvements lamellaires. Quelques éléments et objectifs techniques sont en continuité de ce qui a été décrit précédemment. L'objectif de production reste la recherche de lamelles à profil rectiligne mais elles sont majoritairement plus courtes. Les nucléus sur tranche présentent systématiquement un plan de frappe implanté sur la surface la plus longue contrairement aux carénés, avec une forte angulation entre la jonction de la table d'exploitation et le plan de frappe. La présence des nucléus carénés considérés comme classique de l'Aurignacien ancien, interroge sur la part de perturbation taphonomique ou bien des trajectoires techniques entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien, que nous essayerons d'appréhender par la suite dans nos discussions (cf. *infra*).

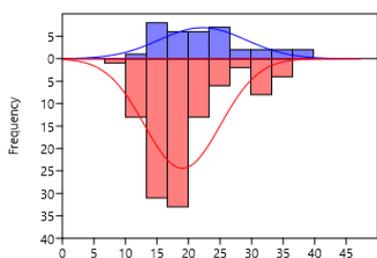


**Figure 31** : Schémas diacritiques des nucléus : 1 = nucléus sur tranche de type Chalosse, 2 = nucléus prismatique en Flysch de Bidache, 3 = nucléus pyramidal de type Chalosse, 4 = nucléus prismatique sur silex de l'Ebre, 5 = nucléus caréné en Flysch de Bidache.

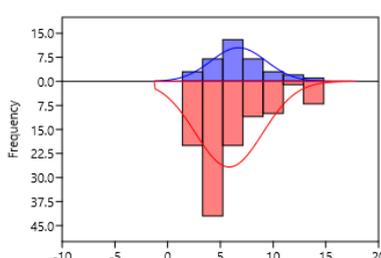
# Chapitre 3 – Produits transformés : l’outillage domestique

## II.3.1 – Lames retouchées

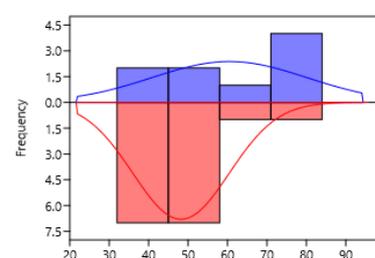
L’analyse des lames retouchées (fig. 35) a regroupé les lames entières et fragmentées (N = 36) présentant des retouches directes ou très rarement alternes, continues, ou du moins localisées sur une surface assez étendue, sur l’un ou les deux bords. Les supports sont issus majoritairement du plein débitage et présentent un profil rectiligne à légèrement courbe. En ce qui concerne les dimensions, les lames retouchées utilisent les supports les plus longs (jusqu’à 84 mm de long) (fig. 34 et tabl. 9) et en moyenne de 22 mm largeur et 6,7 mm d’épaisseur (fig. 32 et 33) indiquant une recherche d’outils laminaires plutôt fins. Quant aux retouches, elles sont essentiellement unilatérales tant sur le bord gauche que le bord droit et les retouches sur les deux bords sont également bien représentées (N = 11). La morphologie des retouches est avant tout écailleuse suivie de quelques lames à retouches subparallèles mais en moindre effectif. Une certaine dualité est constatée entre l’inclinaison des retouches qui sont partagées entre des retouches semi-abruptes et rasantes, quel que soit l’étendue (courte et marginale) et la localisation (bilatérale ou unilatérale).



**Figure 32 :** Largeur (mm) des lames retouchées (violet) et brutes (rose).



**Figure 33 :** Épaisseur (mm) des lames retouchées (violet) et brutes (rose).



**Figure 34 :** Longueur (mm) des lames entières retouchées (violet) et brutes (rose).

|                  | Minimum | Maximum | Moyenne | Ecart type |
|------------------|---------|---------|---------|------------|
| <b>Largeur</b>   | 12,6    | 39,8    | 22,23   | 6,87       |
| <b>Épaisseur</b> | 2,8     | 14,5    | 6,72    | 2,62       |
| <b>Longueur</b>  | 32      | 84      | 60,48   | 19,64      |

**Tableau 9 :** Dimensions (en mm) des lames retouchées.

Quand l’extrémité distale est conservée, les retouches bilatérales n’appointent pas les supports, elles semblent plutôt régulariser les bords et la partie proximale du support. Les lames à retouches bilatérales quand elles ne sont pas fragmentées, se voient presque systématiquement transformées en grattoir. Il faut également signaler un élément (fig. 25, n°2) possédant des retouches marginales qui peuvent être identifiées comme des stigmates d’utilisation et est potentiellement à rapprocher d’une utilisation en tant que « *couteaux* » par action longitudinale (Langlais, 2010 p. 59). Cependant, sans analyse tracéologique les interprétations quant à l’utilisation et au fonctionnement des lames sont très limitées. Les matériaux employés pour la confection des lames retouchées sont majoritairement du Flysch de Bidache (N = 11) mais les silex du type de Salies de Béarn, (N = 8) et de Chalosse (N = 7) sont également bien représentés. Quelques supports en silex de la vallée de l’Ebre (N = 4) et du type Tercis (N = 3) sont aussi présents. Deux matières premières restent indéterminées.



**Figure 35** : Lames retouchées. : (1) lame à retouche directe unilatérale, (2) remontage de 3 fragments laminaires à retouche directe bilatérale, (3) lame fragmentée en partie méso-distale à retouche directe bilatérale, (4) fragment distale de lame à retouche directe bilatérale.

### II.3.2 – Variabilités des grattoirs

Les supports transformés en grattoirs (fig. 36) sont essentiellement produits à partir du Flysch de Bidache (N = 7) et de Salies de Béarn (N = 5). Ils peuvent être divisés d'une part sur les lames de plein débitage les plus longues et d'autre part, entre des éclats bruts épais. La majorité des supports n'est pas fragmentée et démontre que les grattoirs sur lame retouchée sont en moyenne plus fins que ceux sur supports laminaires bruts où la moyenne de leur épaisseur se situe à 13 mm et leur largeur à plus de 30 mm. Il est probable que cette différence relève d'un choix intentionnel dans l'aménagement des grattoirs. Et ce dernier est encore plus affirmé pour la recherche de produits faiblement larges avec les grattoirs sur lame retouchée en raison des retouches bilatérales qui réduisent davantage la largeur des supports. Les grattoirs sur lame (N = 8) présentent tous un front distal de morphologie arrondie à retouches convexes obliques et convergentes en partie distale. Contrairement à la recherche d'un support fin le front de grattoir sur les lames retouchées est aménagé de sorte à être la surface la plus épaisse du support, avec une inclinaison vers la face supérieure avoisinant en moyenne 75°. Les grattoirs sur éclat (N = 6) comportent tous un front plus abrupt. Leur localisation montre une certaine variabilité, deux grattoirs à front circulaire sont présents auxquels s'ajoutent des grattoirs sur éclats aménagés sur bord et/ou sur l'extrémité distale (N = 4). Lorsque le front de grattoir est aménagé sur la partie distale, il se présente sous forme arrondie dans la continuité des aménagements de grattoirs sur les lames. Et contrairement aux lames, l'implantation du front semble être recherchée auprès des bords les plus fins.

### II.3.3 – Burins

Très peu de burins (fig. 36) composent l'outillage (N = 6), seulement quelques burins dièdres c'est-à-dire à deux plans obliques (N = 4) et seul un burin sur troncature avec un burin d'angle sont également présents. Ils sont uniquement produits sur lames dont un sur support lamino-lamellaire. Les biseaux des burins dièdres sont plus souvent déjetés que d'axe, en raison du réaffutage. Comme

pour les burins dièdres, le biseau du burin sur troncature est réalisé sur l'extrémité distale du support laminaire et présente une troncature concave. En ce qui concerne le burin d'angle, la troncature est concave et est réalisée sur la partie mésiale du support lamino-lamellaire et son extrémité se voit après cette troncature appointée par la retouche. Contrairement aux autres pièces de l'outillage, aucun n'est réalisé à partir du silex du type de Salies de Béarn, trois sont de silex de Flysch de Bidache, deux du type de Chalosse et enfin un réalisé à partir du type de Tercis.



Figure 36 : Grattoirs et burins : (1) grattoir sur lame, (2-3) grattoir sur lame retouchée, (4-5) grattoir sur éclat, (6) burin dièdre sur lame. (7) burin d'angle.

## PARTIE III. Étude des lamelles retouchées et utilisées

### Quelles modalités techniques et quels rôles peut-on attribuer aux supports et aux retouches ?

#### Chapitre 1 – Supports lamellaires retouchés

##### III.1.1 – Classement techno-typologique et reconnaissance des supports

###### III.1.1.1 - Fragmentation

L'analyse des lamelles retouchées a concerné 93 pièces, majoritairement fragmentées. En effet, seulement 6% de l'ensemble présente des supports entiers ou presque entiers et parmi les pièces fragmentaires, les parties mésiales l'emportent (43 supports, représentant un total de 45%). Les fragments proximaux et distaux sont en moyenne autant représentés (26% pour les parties distales et 23% pour les parties proximales). Cet important taux de fragmentation peut s'expliquer en partie par l'action taphonomique déjà mentionnée (cf. *supra*) liée à la pression du sol riche en blocs calcaires et au piétinement. Une autre raison de cette fragmentation peut être liée à la production *in situ* pouvant avoir induit des accidents pendant le débitage ou bien pendant le procédé des retouches. L'action volontaire de cassure est également une explication quant au taux de fragmentation et la fréquence des parties mésiales. Leur morphologie rectangulaire peut être l'objectif de production recherché (Normand et *al.*, 2008), que nous détaillerons par la suite. Enfin, nous aborderons également au cours de l'étude, la possibilité que les lamelles aient pu être fragmentées lors de leur utilisation.

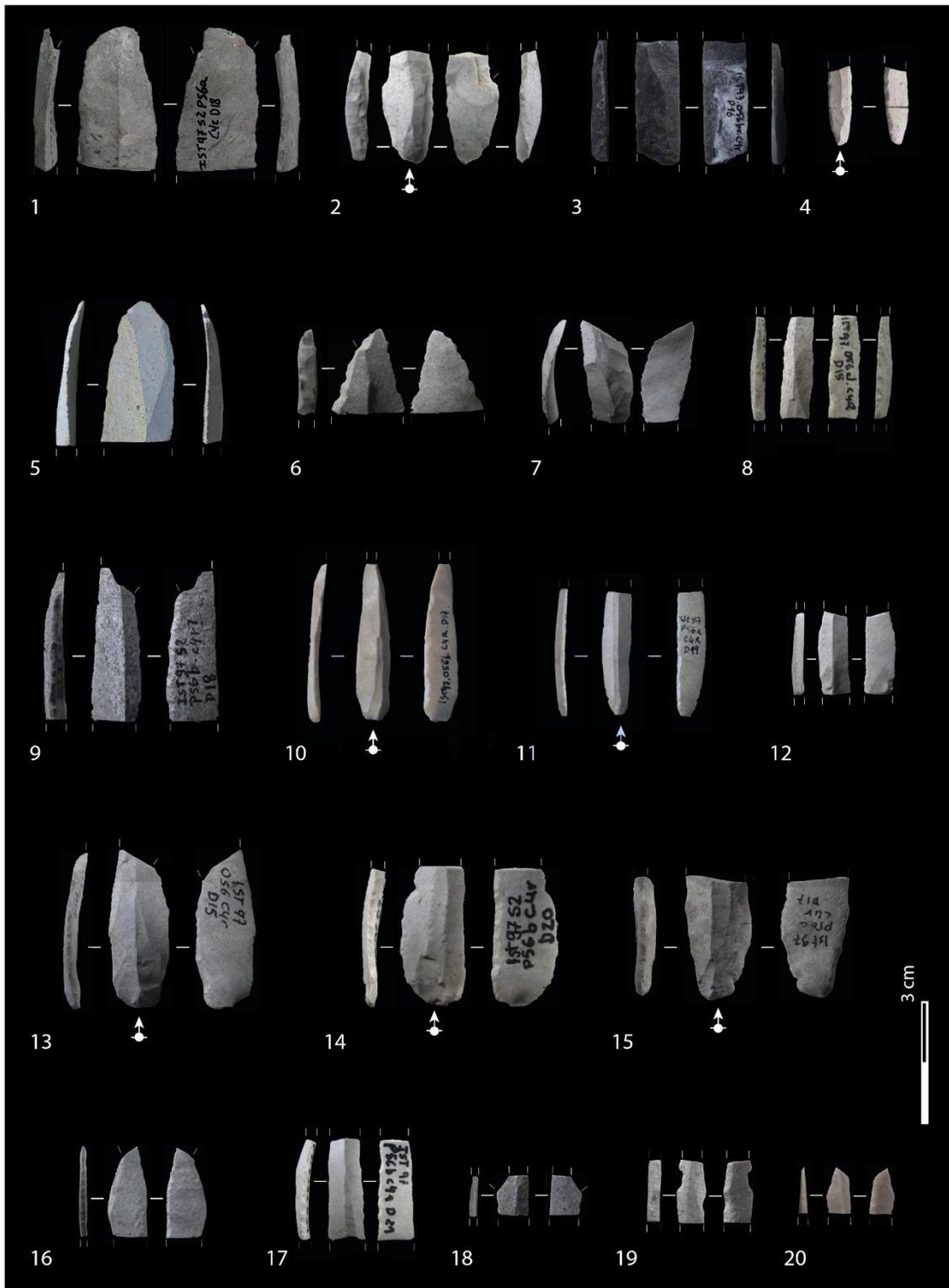


Figure 37 : Lamelles retouchées : (10 à 20) retouches inverse, (6-7) retouche directe unilatérale, (1-2-5) retouche directe bilatérale, (3-4-8) retouche bilatérale alterne.

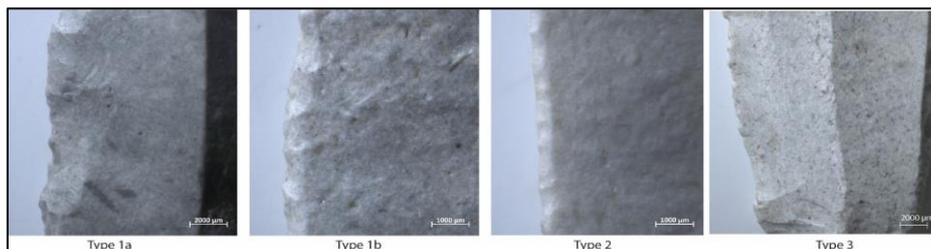


Figure 38 : Types d'intensité des retouches.

### III.1.1.2 – Modalités des retouches

Les modalités des retouches apparaissent très variables tant dans leur localisation (fig. 37), leur régularité et leur intensité (fig. 38). La grande majorité des lamelles retouchées présente une retouche inverse (46 pièces pour un total de 50% ; fig. 37, n°10 à 20) auxquelles s'ajoutent des lamelles à retouches directes (34 pièces pour un total de 36% ; fig. 37, n°1-2 et 5 à 7) et enfin, une part plus réduite de lamelles à retouches alternes (13 pièces pour un total de 14% ; fig. 37, n°3-4-8). Sur les pièces avec des retouches inverses, leur implantation est quasi systématiquement sur le bord droit (N = 44). Concernant les retouches directes, aucun bord ne semble être préférentiel et elles sont presque autant localisées sur le bord droit (N = 10) que sur le bord gauche (N = 12) ainsi que de manière bilatérale (N = 12). Une certaine répartition bimodale peut être néanmoins observée pour les retouches alternes, où la retouche inverse est systématiquement dextre et la retouche directe sur le bord gauche. La régularité des retouches est loin d'être constante sur tout le long du bord retouché et démontre que l'apex de la partie distale est presque toujours laissé brute lorsqu'elle est naturellement convergente. Deux lamelles à partie distale conservée présentent tout de même un appointement par retouche bilatérale. L'angle apicale des supports se situe en moyenne à 16° montrant la recherche de pointe très aigüe. L'apex des parties proximales est également presque toujours laissé brut et n'est pas systématiquement de morphologie appointée, seules deux lamelles sont appointées par retouche en partie proximale.

Cette variabilité s'observe également dans l'intensité des retouches, qui peut varier d'une délinéation très marginale à une reprise nette du bord à étendue plus au moins courte. Nous avons alors distingué plusieurs types d'intensités (fig. 38) dont le type 1 à retouches continues à étendue courte et de grande intensité (fig. 37, ex : n°1-2-5). Le type 2 à retouches continues et à étendue marginale de faible intensité (fig. 37, ex : n°12-16-20). Et enfin, le type 3 présentant des retouches partielles à étendue marginale et de faible intensité (fig. 37, n° 6-7). L'inclinaison des retouches de type 1 est plus fréquemment abrupte ou semi abrupte contrairement aux types 2 et 3 qui présentent une inclinaison des retouches plus semi-abrupte et rarement rasante. Les différents types d'intensités démontrent également une diversité dans la morphologie des retouches, où le type 1 présente essentiellement des retouches écailleuses et plus rarement sub/parallèles contrairement aux type 2 et 3 qui présentent en majorité des retouches sub/parallèles plutôt qu'écailleuses. Il apparaît que la majorité des lamelles à retouches de type 2 est rapportée aux lamelles à retouches inverses bien que le type 1 soit également bien présent. Pour les autres modalités de retouches à savoir directe bilatérale ou unilatérale, les types 1 et 2 sont quasiment équitablement représentés. Les retouches bilatérales montrent parfois une bipartition dans les types d'intensité, où les types 1 et 2 sont présents sur le même support (N = 8). Quant au type 3, très peu de supports sont représentés et se retrouvent essentiellement sur les lamelles à retouches directes (fig. 39). Bien que la majorité des lamelles retouchées montre une délinéation rectiligne ou du moins régulière, le type 1 présente plus d'effectif à délinéation irrégulière voire denticulée.

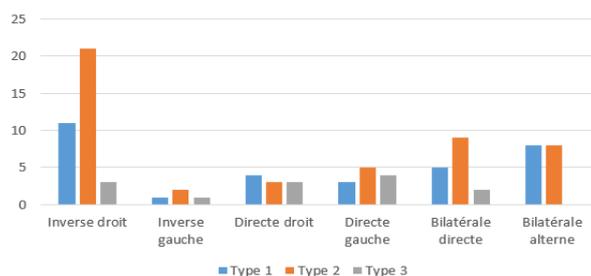


Figure 39 : Répartition entre emplacement et intensité des retouches.

De ce fait, le type 1 peut être divisé en deux sous types (fig. 38) : le sous-type 1a présentant des retouches écailleuses et une délinéation irrégulière ou denticulée (fig. 37, ex : n°1-17). Et le sous-type 1b à retouches obliques sub/parallèles avec une délinéation régulière (fig. 37, ex : n° 14). Il est possible que cette variabilité relève d'un choix intentionnel (Normand *et al.*, 2008) ou bien illustre l'inachèvement de la transformation du support s'expliquant peut-être par une fracturation de la pièce. Si cette variabilité des modalités des retouches est bien observée, aucune toutefois n'a pour intention de créer un véritable dos, posant plusieurs questions envers le rôle des retouches (cf. *infra*).

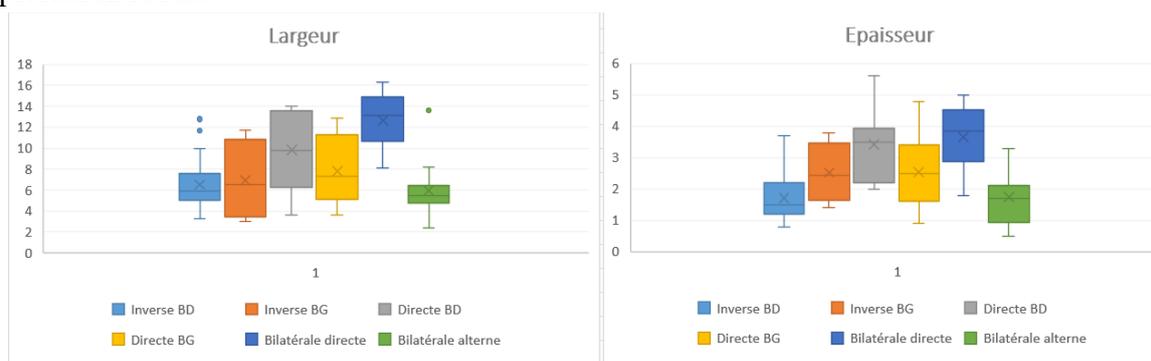
### Matières premières

Les lamelles retouchées sont essentiellement produites dans du Flysch de Bidache même si les matières régionales sont aussi utilisées (annexe. 7). Cependant, il semble que les matières premières allochtones ou régionales ont été préférentiellement utilisées pour confectionner les lamelles à retouches directes bilatérales mais non de manière restreinte. Et si les retouches relèvent de différentes intensités, aucune différences significatives s'observent entre intensité de la retouche et type de matière première (annexe. 8).

#### III.1.1.3 – Techno-morphométrie

L'importante fragmentation des lamelles a posé quelques limites quant à l'analyse morphométrique mais montre que le profil rectiligne des lamelles retouchées est largement dominant (85%) bien que quelques supports légèrement courbes (N = 7) et plus rarement courbes (N = 4) soient présents. Dans ce cas la courbure n'est pas majoritairement uniforme et peut s'observer uniquement sur la partie distale et plus rarement sur la partie proximale. Il faut également signaler la présence de trois lamelles à profil légèrement torse. Lorsque la distinction de la morphologie générale du support vue de face est possible, le principal caractère morphologique est d'ordre convergent et quelque fois déjeté (N = 9) tant à gauche qu'à droite. Les bords sont majoritairement rectilignes, réguliers et de morphologie parallèle du moins pour les parties mésiales.

Comme le rappelle Normand *et al.* (2008) : « *La longueur, la largeur et l'épaisseur des supports originels sont souvent amplement modifiées par la retouche. Une fois retouchés, l'utilisation, les processus post-dépositionnels, etc., conduisent à la très forte fragmentation* » (p. 26) (l'épaisseur serait toutefois, modifiée très occasionnellement, com. orale. C. Normand). Ces différentes actions rendent impossible de connaître les dimensions d'origine des lamelles retouchées. En analysant les supports entiers et presque entiers, nous pouvons néanmoins observer que la longueur (N = 5) se situe entre 15,2 et 37,3 mm avec une moyenne de 24,2 mm qui correspond à peu près aux longueurs des négatifs lamellaires issus des nucléus (fig. 40) en prenant en compte leur stade d'exploitation réduit.



**Figure 40** : Dimensions (en mm) des lamelles selon les modalités de retouches.

Contrairement à la longueur, la largeur et l'épaisseur ont pu faire l'objet de comparaisons entre les modes de retouches car nous avons pu prendre en considération l'ensemble des lamelles retouchées et non uniquement les supports entiers ou presque entiers. La largeur, l'épaisseur et la TSCA semblent définir deux catégories morphométriques (fig. 40 à 42 et tabl. 10) avec les lamelles à retouches inverses dextres et les lamelles à retouches bilatérales alternes, dont la largeur se situe entre 3,3 et 13,6 mm (pour une moyenne de 6,2 mm) et l'épaisseur entre 0,8 et 3,7 mm (pour une moyenne de 1,7 mm) avec une TSCA entre 2,2 et 22,4 mm<sup>2</sup> (pour une moyenne de 6 mm<sup>2</sup>).

| Largeur mm |            |            |            |            |                    |                    | Epaisseur mm |            |            |            |                    |                    |
|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|--------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|
|            | Inverse BD | Inverse BG | Directe BD | Directe BG | Bilatérale directe | Bilatérale alterne | Inverse BD   | Inverse BG | Directe BD | Directe BG | Bilatérale directe | Bilatérale alterne |
| Médiane    | 5,9        | 5,9        | 9,8        | 7,3        | 12,7               | 5,5                | 1,5          | 2,4        | 3,5        | 2,5        | 3,8                | 1,7                |
| Moyenne    | 5,52       | 6,9        | 9,8        | 7,8        | 13,15              | 5,9                | 1,7          | 2,5        | 3,4        | 2,5        | 3,6                | 1,7                |
| Minimum    | 3,3        | 3          | 3,6        | 3,6        | 8,1                | 2,4                | 0,8          | 1,4        | 2          | 0,9        | 1,8                | 0,5                |
| Maximum    | 12,8       | 11,7       | 14         | 12,9       | 16,3               | 13,6               | 3,7          | 3,8        | 5,6        | 4,8        | 5                  | 3,3                |
| Ecart-type | 2,2        | 3,8        | 3,9        | 3,3        | 2,7                | 2,7                | 0,7          | 1          | 1,1        | 1,2        | 1                  | 0,8                |

| TSCA mm <sup>2</sup> |            |            |            |            |                    |                    |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------------|
|                      | Inverse BD | Inverse BG | Directe BD | Directe BG | Bilatérale directe | Bilatérale alterne |
| Médiane              | 4,1        | 6,7        | 19,6       | 8,7        | 26,5               | 4,9                |
| Moyenne              | 6,1        | 9,7        | 18,5       | 11,1       | 23,9               | 6                  |
| Minimum              | 1,5        | 3,4        | 3,8        | 1,6        | 7,7                | 0,6                |
| Maximum              | 21,8       | 22,2       | 39,2       | 23,7       | 37,5               | 22,4               |
| Ecart-type           | 4,4        | 8,8        | 11,4       | 7,9        | 9,3                | 5,7                |

Tableau 10 : Synthèse des mesures des lamelles retouchées.

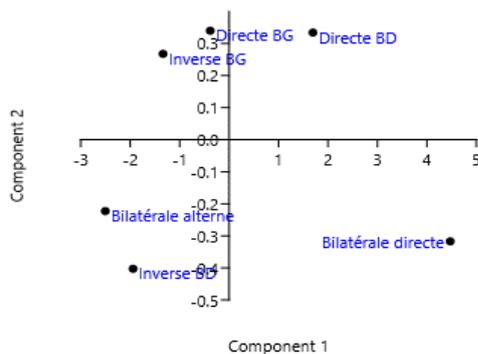


Figure 41 : ACP des dimensions selon les modalités de retouches.

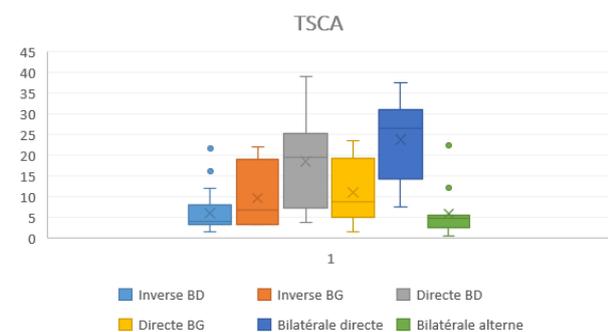


Figure 42 : TSCA (en mm<sup>2</sup>) des différents types de lamelles retouchées.

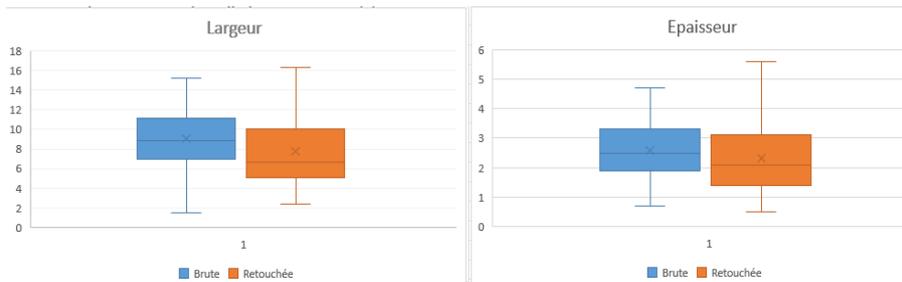
Et enfin, les lamelles à retouches bilatérales directes, avec une largeur variant de 8,1 à 16,3 mm (pour une moyenne de 12,6 mm) et une épaisseur de 1,8 à 5 mm (pour une moyenne de 3,6 mm) avec une TSCA entre 7,5 et 37,5 mm<sup>2</sup> (pour une moyenne de 23,9 mm<sup>2</sup>). Les résultats du test Chi 2 de Kruskal Wallis pour la TSCA confirment ces observations en démontrant une différence significative entre les lamelles à retouches inverses et alternes et celles à retouches bilatérales directes (p-values < 0,01). Les lamelles à retouches inverses localisées sur le bord gauche et les lamelles à retouches directes unilatérales présentent une importante variabilité qui ne permet pas d'établir l'appartenance à une catégorie morphométrique.

L'analyse techno-morphométrique montre que les lamelles à retouches unilatérales inverses et bilatérales alternes correspondent au type Dufour sous-type Dufour et sous-type Pataud pour les profils courbes (Demars et Laurent, 1989 ; Bazile, 2002 ; Bordes, 2002 et 2005 ; Normand et al., 2008 ; Michel, 2010 ; Porraz et al., 2010 ; Falcucci et al., 2016). Quant aux lamelles à retouches directes bilatérales à plus gros gabarit, elles peuvent s'apparenter aux pointes de Krems lorsque les retouches sont convergentes en partie distale (Bordes, op. cit. ; Pesesse, 2009-2010 ; Tsanova et al., 2012 ; Falcucci et al., op. cit.).

### III.1.2 – Procédés transformatifs des supports

#### III.1.2.1 – Comparaison techno-morphométrique des lamelles brutes et retouchées

La comparaison métrique des lamelles retouchées et brutes illustre une certaine recherche de modification dimensionnelle. Les lamelles retouchées ont tendance à être moins larges (en moyenne 7,8 mm) et moins épaisses (en moyenne 2,3 mm) que les supports bruts (avec en moyenne 9 mm de largeur et 2,6 mm d'épaisseur) (fig. 43 et tabl. 11), ce qui s'inscrit dans la logique des séquences transformatives des supports notamment en ce qui concerne la largeur où les retouches latérales réduisent forcément le(s) bord(s). Mais ces données métriques démontrent tout de même un certain choix d'une retouche se portant majoritairement sur des gabarits plus faibles.



|            | Largeur en mm |           | Epaisseur en mm |           |
|------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|
|            | Brute         | Retouchée | Brute           | Retouchée |
| Médiane    | 8,8           | 6,7       | 2,5             | 2,1       |
| Moyenne    | 9             | 7,8       | 2,6             | 2,3       |
| Minimum    | 1,5           | 2,4       | 0,7             | 0,5       |
| Maximum    | 15,2          | 16,3      | 4,7             | 5,6       |
| Ecart-type | 2,9           | 3,4       | 0,9             | 1,9       |

Figure 43 : Dimensions (en mm) comparées des lamelles retouchées et brutes.

Tableau 11 : Synthèse des mesures des lamelles retouchées et brutes.

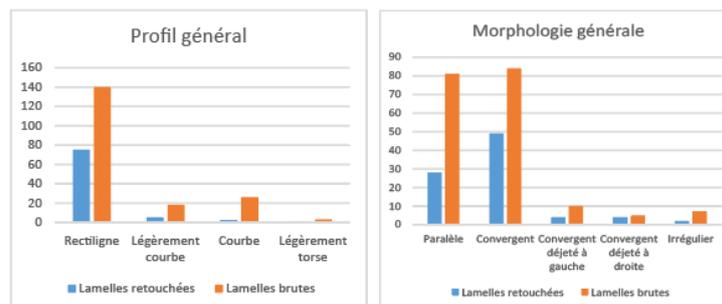


Figure 44 : Morphologie comparée des lamelles retouchées et brutes.

Ces derniers présentent en majorité des retouches de faible intensité (type 2) illustrant un choix intentionnel dans l'investissement technique par le biais des retouches où les supports de petit gabarit ne sont pas fréquemment transformés de manière intensive. Les retouches sont essentiellement portées sur les supports à morphologie convergente, qui sont par ailleurs les principaux supports recherchés lors du débitage. Le nombre de supports retouchés ou bruts à morphologie parallèle est dû principalement au fait que la partie distale est fréquemment absente à cause de la fragmentation (fig. 44). Les supports présentant du moins des bords parallèles sont quelques fois retouchés mais ne représentent pas la tendance principale.

#### III.1.2.2 – Impact et possibles techniques des retouches

Les modalités de retouches ont comme principale fonction de corriger la rectitude, de régulariser et de renforcer un bord mais elles interviennent également pour obtenir un support recherché à partir de matrice morphologiquement et dimensionnellement diversifiée (Christensen et Valentin, 2004 ; Normand et al., 2008). Le profil du bord brut est presque uniquement bi-plan et devient plan-convexe par les retouches quel que soit le type d'intensité, validant ainsi la fonction de renforcement du bord. Quant à la délinéation des bords retouchés, elle apparaît surtout rectiligne

confirmant également la fonction de régularité et de la correction de la rectitude. Néanmoins les différents types d'intensité corrélés avec la morphologie des retouches illustrent plusieurs différences quant à la délinéation des bords des supports retouchés.

Nous avons pu comparer nos observations à l'expérimentation de N. Teyssandier, F. Bon, J. Pelegrin, C. Normand et J.-G. Bordes sur les techniques de retouches et l'emmanchement des grandes lamelles et il apparaît que le type 2 qui est majoritaire, pourrait correspondre à un égrissage du bord sur une surface plane d'un type dur minéral (Pelegrin, 2004). Le type 1 quant à lui pourrait illustrer plusieurs techniques. Comme précédemment décrit le type 1 est divisé ici en deux sous types : le sous-type 1a présentant des retouches écailleuses et une délinéation irrégulière ou denticulée et le sous-type 1b à retouches obliques sub/parallèles avec une délinéation régulière. L'expérimentation des retouches présente également ces observations avec d'une part des lamelles à retouches plutôt écailleuses avec une délinéation irrégulière ou denticulée par égrissage sur bord. Et d'autre part, des lamelles à retouches obliques sub/parallèles avec une délinéation régulière par pression par matière dure animale, couplée avec un égrissage sur surface plane. Nous n'avons pas pu cependant confirmer ces corrélations par l'observation de présence d'émoussé avec des stries profondes perpendiculaires au bord indiquant une abrasion dure minérale pour l'égrissage ou de la présence d'enlèvements initiés par flexion avec une matière dure animale pour la pression (Pelegrin, op. cit.) en raison d'un manque de temps.

Il est tout de même possible d'observer une certaine corrélation dans le choix des techniques de retouches et le gabarit des supports. En effet, les lamelles à retouches directes bilatérales de type 1 concernent le plus souvent les supports à plus gros gabarit (fig. 45 et tabl. 12) que le type 2 et 3, permettant ainsi de rectifier plus intensivement ces supports plus épais (en moyenne de 2,8 mm).

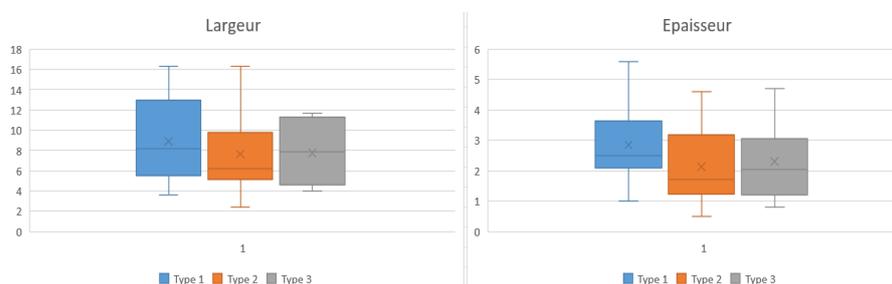


Figure 45 : Dimensions (en mm) des lamelles retouchées selon le type d'intensité.

|            | Largeur |        |        | Epaisseur |        |        |
|------------|---------|--------|--------|-----------|--------|--------|
|            | Type 1  | Type 2 | Type 3 | Type 1    | Type 2 | Type 3 |
| Moyenne    | 8,9     | 6,2    | 7,9    | 2,8       | 2,1    | 2,3    |
| Médiane    | 8,15    | 6,2    | 7,9    | 2,5       | 1,7    | 2      |
| Ecart-type | 3,7     | 3,8    | 2,9    | 1,1       | 1,1    | 1,3    |
| Minimum    | 3,6     | 2,4    | 4      | 1         | 0,5    | 0,8    |
| Maximum    | 16,3    | 16,3   | 11,7   | 5,6       | 4,6    | 4,7    |

Tableau 12 : Synthèse des mesures selon l'intensité.

Les lamelles à retouches alternes, fréquemment de petit gabarit présentent une répartition bimodale des retouches à la fois dans leur localisation et dans leur intensité : les retouches inverses sont systématiquement sur le bord droit et relèvent du type 2 et les retouches directes se situant sur le bord gauche relèvent du type 1.

## Chapitre 2 – Approche des stigmates d'usage sur les lamelles

### III.2.1 – Critères des endommagements potentiels au fonctionnement

Les récentes études portant sur les données fonctionnelles des lamelles au début du Paléolithique récent (Valentin et Christensen, 2004 ; O'Farrel 2005 ; Pelegrin et O'Farrel 2005 ; Normand et al., 2008 ; Pasquini, 2013 ; Chesnaux, 2014 ; Hesry, 2020) ont démontré la variabilité d'utilisation de ces supports et leurs rapports entre techno-morphométrie et fonctionnalité. C'est dans l'objectif d'apporter de nouveaux éléments de réflexions quant à la relation technique et fonctionnelle que nous avons procédé à une approche de reconnaissance des stigmates d'impact sur les lamelles à

la fois brutes et retouchées. Nous avons alors retenu des critères assez significatifs d'impact (annexes. 9 et 10), relevant de l'analyse DIF's (*Diagnostic Impact Fracture*) (Fischer, 1984 ; Valentin et Christensen, op. cit.) et de l'approche par « attributs » (Coppe et Rots, 2017) qui nous permettent d'identifier les endommagements liés au fonctionnement mais non l'ensemble du processus fonctionnel en raison du besoin d'un référentiel expérimental et d'analyse microscopique des traces permettant de souligner la présence notamment de micro-poli (Chesnaux, op. cit. ; Rots et Plisson, 2014 ; Coppe et Rots, 2017).

Il a été analysé à travers une loupe binoculaire (10x à 60x) l'ensemble des lamelles retouchées et un échantillon de lamelles brutes réalisé de premier abord à l'œil nu. Nous avons décrit la présence et la nature des fractures (simple, complexe) selon plusieurs critères (annexe. 11). Nous avons également observé la présence de *spin-off* transversaux ( $\geq 1,8$  mm de long) ou dans le long de l'arête de la pièce (Valentin et Christensen, op. cit. ; Chesnaux, op. cit.). Ce type désigne des enlèvements secondaires associés aux cassures qui semblent avoir été provoqués par l'impact suivant un corpus référentiel (Valentin et Christensen, op. cit. ; Chesnaux, 2014 p. 60). Et enfin, nous avons décrit les endommagements des bords à partir d'un échantillon des lamelles aux fractures complexes, selon plusieurs critères (annexe. 12). Les observations seront également portées sur l'antériorité et la postérité des retouches par rapport aux cassures (superposant ou non la fracture). Nous confronterons alors ces données sur les stigmates d'impact avec les résultats précédemment acquis afin de vérifier la relation potentielle entre choix techno-morphologiques et intentions fonctionnelles vis-à-vis de la production lamino-lamellaire, qui pourront alors nous permettre de mieux appréhender les comportements techniques au Protoaurignacien.

### III.2.2 – Endommagements taphonomiques et cassure intentionnelle

Les fractures dites « nettes » correspondent à des fractures transversales, lisses et sans languette. Elles peuvent relever d'endommagement taphonomique, de piétinement ou par une fragmentation intentionnelle. Les endommagements taphonomiques sont également représentés par les ébréchures isolées sur le bord initiées en cône, étant le résultat d'une action de piétinement (Chesnaux, op. cit.). Les cassures nettes sont observées de manière dominante pour l'ensemble des supports lamellaires (plus de 75 %). Quant aux ébréchures liées au piétinement, il n'a pas été possible de traiter l'ensemble des lamelles et l'analyse s'est alors réduit à un échantillon de lamelles brutes et retouchées avec de potentiels stigmates d'impact (cf. *infra*). Le caractère antérieur peut être souligné vis-à-vis de la retouche contrairement à la mention « postérieure ». Il n'est pas possible de démontrer qu'une cassure intervient lors de la retouche ou postérieurement du fait de l'absence d'éléments diagnostic. Quelques lamelles retouchées (N = 3) présentent tout de même une cassure antérieure en raison du fait que les retouches se superposent sur la fracture, illustrant un objectif plutôt atypique dans la production, à savoir la recherche de support rectangulaire, démontré également pour la fouille principale (Normand et *al.*, 2008).

### III.2.3 - Endommagements et usures potentiellement compatibles à l'impact

Les fractures dites « complexe » correspondent aux fractures produites par un impact axial violent et aux accidents de projectile sûrs (récent (Valentin et Christensen, 2004 ; O'Farrel 2005 ; Pelegrin et O'Farrel 2005 ; Normand et *al.*, 2008). Elles correspondent à toute fracture à languette sur une face ou un bord (fracture burinante latérale ou transversale oblique) d'au moins 1,5 mm de longueur ; toute fracture avec une terminaison en marche, en escalier ou en charnière et/ou les *spin-off* transversaux ou burinant à partir d'1,8 mm de longueur (Chesnaux, 2014).

Nous avons pu identifier 15 lamelles retouchées et 17 lamelles brutes à fractures complexes

soit un effectif de 13,6% (et 16,1% pour l'ensemble des lamelles retouchées) (fig. 46). Elles correspondent autant aux fragments mésiaux (N = 13) que distaux (N = 13) (fig. 47). La majorité des endommagements relèvent d'un impact latéral et plus rarement de face dû à la localisation et la nature des fractures complexes (tabl. 13).

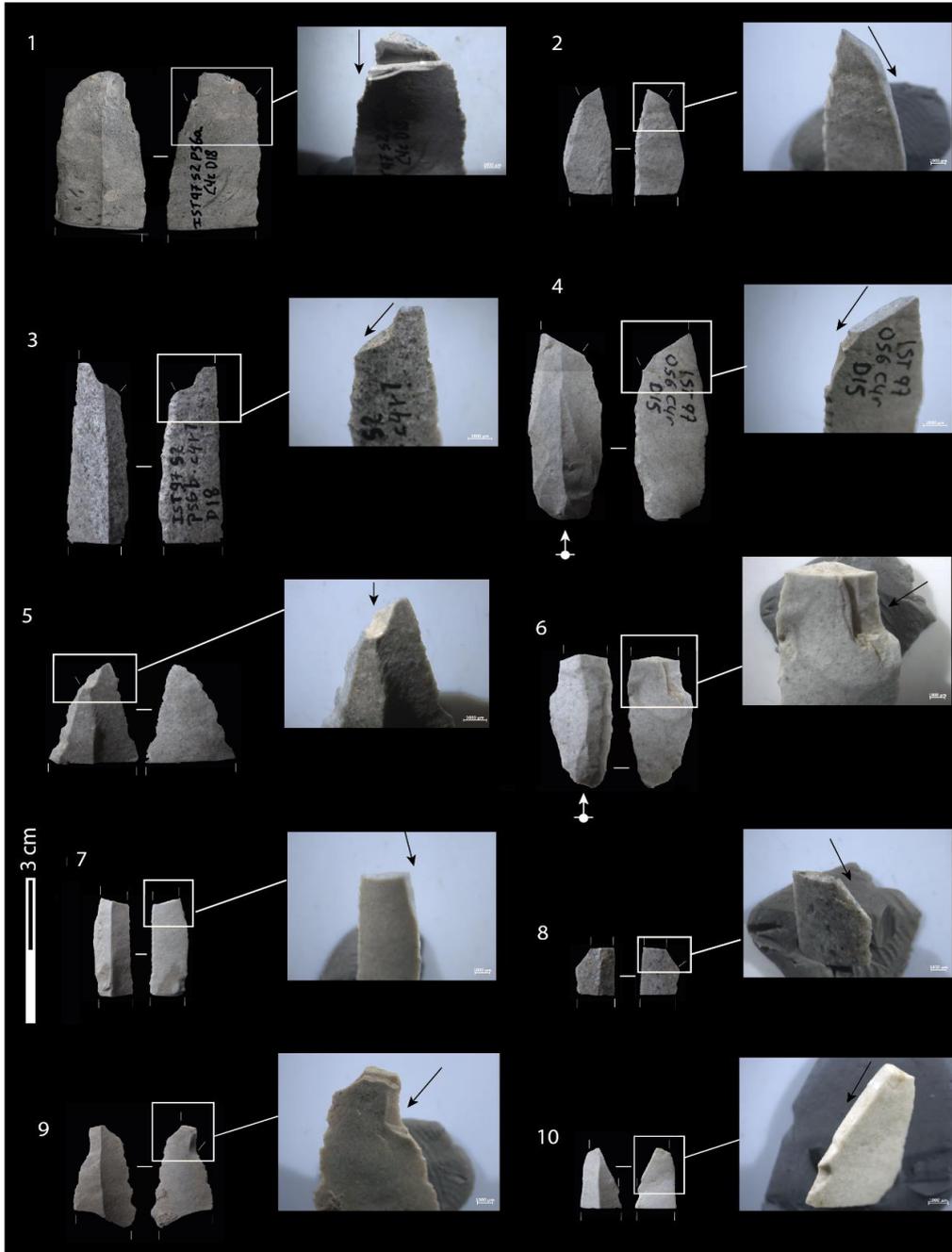


Figure 46 : Lamelles à fractures complexes relevant d'impact.

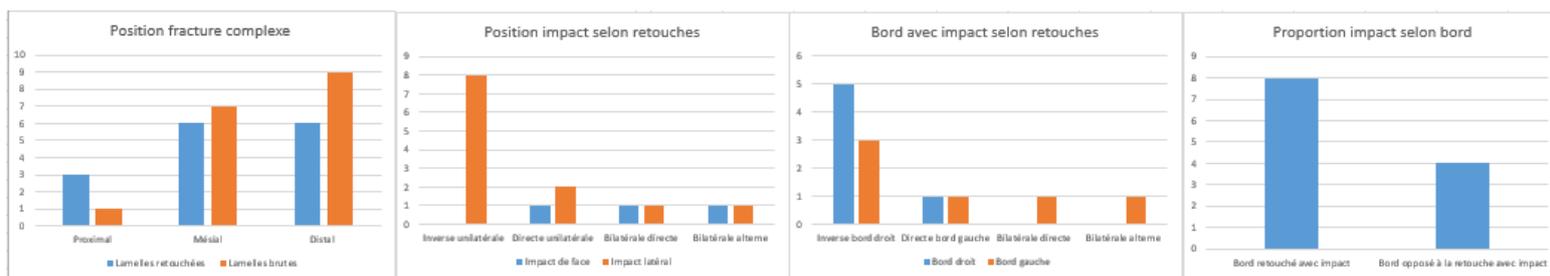


Figure 47 : Position des fractures complexes relevant d'impact selon les modes de retouches.

|                                 | Fracture à languette<br>≥ 1,5 mm | Fracture burinante<br>latérale ≥ 1,5 mm | Fracture burinante<br>transversale ≥ 1,5 mm | Spin-off burinant<br>≥ 1,8 mm | Spin-off transverse<br>≥ 1,8 mm | Spin-off sur face<br>supérieure/inférieure | Ebréchures |
|---------------------------------|----------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------------------|--|------------|
| Retouche inverse<br>unilatérale | 3                                | 2                                       | 2   | 2                             | 1                               | 1  | 3          |
| Retouche directe<br>unilatérale |                                  | 3                                       | 1   | 1                             |                                 | 1  | 1          |
| Retouche<br>bilatérale directe  | 1                                | 1                                       |   |                               |                                 | 1  |            |
| Retouche<br>bilatérale alterne  | 1                                | 1                                       |   |                               |                                 | 1  |            |
| Lamelle brute                   | 2                                | 3                                       | 4   | 4                             | 4                               | 7  | 10         |

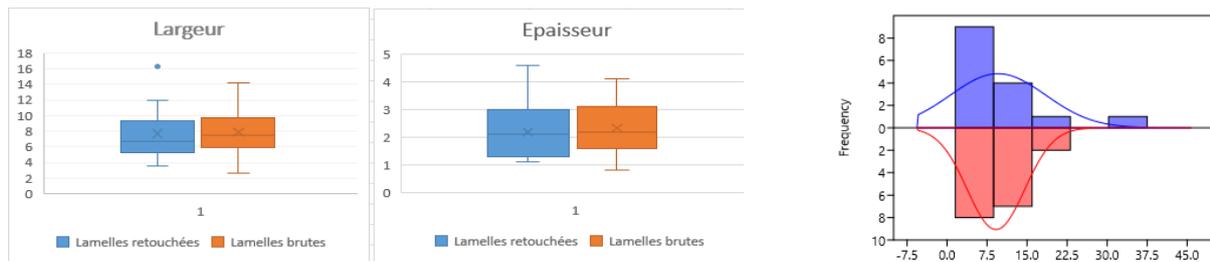
**Tableau 13** : Diagnostic des fractures d'impact par types de lamelles retouchées et brutes.

Parmi les lamelles retouchées, celles à retouche inverse dextre montrent le plus de traces d'impact (N = 8), étant le plus souvent latéraux ou transversaux, comparé aux retouches directes (N = 3) et bilatérales (N= 2) (fig. 47). Cette observation rapproche alors les lamelles retouchées en inverse en bord droit en tant qu'élément de projectile. Les quelques rares lamelles retouchées ayant des traces d'impact transverse du type languette, pourrait indiquer potentiellement une autre position d'emmanchement que latérale. En ce qui concerne la localisation des fractures complexes par rapport aux bords retouchés, il a été observé que les fractures d'impact se situent majoritairement mais non exclusivement sur le même bord (N = 8 pour les bords retouchés avec impact et N = 4 pour les bords avec impact opposés aux retouches). Par ailleurs, il apparaît que la délinéation des bords gauches bruts opposés à un bord droit retouché, est fréquemment de morphologie accidentée (annexe. 13). Normand *et al.* (2008), qui ont procédé à une analyse tracéologique remarquent que : « *pour les pièces à retouche alterne ou inverse, une correspondance nette a été remarquée entre la zone active et le tranchant opposé au bord portant la retouche inverse. Ce fait peut conduire à penser que, dans le cadre d'une utilisation emmanchée de la plupart de ces lamelles, c'était probablement ce bord qui était fixé sur le support.* (p. 33). Dès lors, la corrélation entre les données précédemment acquises et celles de la fouille principale démontre une certaine association du bord droit retouché en inverse en contact avec une hampe en bois et le bord opposé correspondant au tranchant mais non de manière systématique. Dès lors, les retouches ne semblent pas servir nécessairement à aider à l'adhérence de la lamelle sur une hampe en bois.

La majorité des lamelles retouchées portant des stigmates d'impact a une largeur comprise entre 5,3 et 9,3 mm et une épaisseur variant de 1,7 à 3,1 mm (fig. 48). Les lamelles brutes à fractures complexes correspondent aux mêmes dimensions avec en majorité une largeur entre 5,9 et 9,7 mm et une épaisseur comprise entre 1,6 et 3,1 mm. Il apparaît que les lamelles à faible gabarit avec une TSCA fréquemment comprise entre 3,8 et 12,3 mm<sup>2</sup> (tabl. 14), sont majoritairement sélectionnées pour une utilisation en tant qu'élément de projectile. Une seule lamelle à retouche directe bilatérale de grand volume (16,3 mm de largeur et 4,6 mm d'épaisseur) à fracture complexe en languette est présente (fig. 48). Cette fracture est par ailleurs localisée sur la face inférieure et pourrait correspondre à impact axial potentiellement lié à une percussion posée (montées en série ou utilisation en couteau ou projectile, ou employées individuellement, Pasquini, 2013).

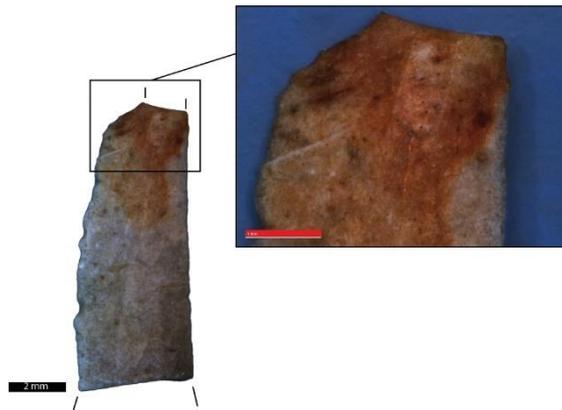
|            | Largeur mm |       | Epaisseur mm |       | TSCA mm <sup>2</sup> |       |
|------------|------------|-------|--------------|-------|----------------------|-------|
|            | Retouchée  | Brute | Retouchée    | Brute | Retouchée            | Brute |
| Moyenne    | 7,7        | 7,6   | 2,2          | 2,3   | 9,6                  | 9,1   |
| Médiane    | 6,7        | 7,1   | 2,1          | 2,2   | 5,6                  | 10,6  |
| Ecart-type | 3,2        | 3,1   | 0,9          | 0,9   | 8,9                  | 5,4   |
| Minimum    | 3,6        | 2,6   | 1,1          | 0,8   | 3,5                  | 1,56  |
| Maximum    | 16,3       | 14,2  | 4,6          | 4,1   | 37,5                 | 18,6  |

**Tableau 14** : Synthèses des mesures entre lamelles brutes et retouchées.



**Figure 48** : Dimensions (en mm) et TSCA (à droite, en mm<sup>2</sup>) des lamelles retouchées et brutes à fracture complexe.

Enfin, il faut également signaler la présence d'un fragment mésial de lamelle brute en Salies de Béarn très léger (largeur de 3,9 mm et 0,8 d'épaisseur) qui présente un *spin-off*  $\geq 1,8$  mm sur l'apex de la face supérieure avec un micro-poli et des traces d'ocre (fig. 49). Ces observations démontreraient alors un impact axial qui ne relève pas d'une percussion posée.



**Figure 49** : Lamelle brute ocrée présentant un *spin-off*.

Aucune expérimentation n'a montré la présence de *spin-off*  $\geq 1,8$  mm de long pour la percussion posée (Chesnaux, 2014 ; Hesry, 2020). Il peut s'agir alors d'une lamelle emmanchée de manière axiale et pose quelques interrogations sur les modes d'emmanchement des micro-lamelles. La présence de trace d'ocre peut être due à un contact fortuit avec des hématites, plutôt nombreuses dans le sondage (com. orale. C. Normand). Il est également pertinent de se demander si les enlèvements de type *spin-off* sont véritablement restreints à une trace d'utilisation en tant qu'élément de projectile ou s'ils peuvent correspondre à une percussion posée.

Les données précédemment acquises ont permis de démontrer une grande variabilité dans les dimensions des lamelles recherchées, à la fois de grand module, d'une dimension plutôt standardisée et enfin de petit module. Toutefois, le profil rectiligne reste la morphologie préférentiellement sélectionnée pour les lamelles retouchées. Les retouches quant à elles, montrent également une certaine variabilité mais ces dernières ne montrent pas l'intention de créer un véritable dos. La création d'un dos permet une meilleure adhérence à une hampe en bois ainsi, les lamelles retouchées de cet assemblage posent la question du rôle des retouches. Il a été observé que les lamelles Dufour ne sont pas exclusivement réservées pour une utilisation cynégétique, signifiant que la distinction techno-typologique ne va pas de pair avec une distinction fonctionnelle. Les lamelles avec traces d'impact ne concernent pas uniquement les lamelles retouchées mais aussi les lamelles brutes et plutôt de faible gabarit et non de manière systématique. Ces comportements techniques pourraient alors illustrer la grande adaptation des groupes protoaurignaciens dans leur stratégie de subsistance. Néanmoins, une certaine limite est observée envers l'analyse des stigmates d'usage. En effet, nous avons besoin de référentiels expérimentaux afin de tester le rôle des retouches pour les modalités

d'emmanchement et leur variabilité fonctionnelle tant dans la sphère cynégétique que domestique, qui semblent concerner toutes les catégories métriques et typo-technologiques. Il est également nécessaire de tester les stigmates que peuvent laisser le démanchement ou encore l'entrechoquement des lamelles afin de mieux appréhender les stigmates d'usage et ainsi, les différents schémas d'utilisation que composent la lamelle.

## PARTIE IV - Discussion et perspectives

### Chapitre 1 – Synthèse des objectifs de production et comparaison des comportements techniques

#### IV.1.1 – Bilan des modalités de production

L'assemblage lithique de la couche C4r du sondage 2 d'Isturitz se structure autour d'une sphère lamino-lamellaire dominante, au sein de laquelle les lamelles prennent une place prépondérante. La production est avant tout réalisée à partir de matière première locale de moyenne à bonne qualité et de manière plus restreinte fait intervenir des matériaux provenant d'affleurements régionaux. Les matières premières allochtones semblent essentiellement introduites sous la forme de produits recherchés bruts, voire d'outils déjà transformés. Un certain espace de circulation peut être établi selon la provenance des ressources siliceuses, de la zone vasco-cantabrique au sud du bassin Aquitain. Plusieurs schémas de production associés sont alors observés : la production lamino-lamellaire présente deux schémas de production par le biais des nucléus pyramidaux, prismatiques et hémi-coniques avec d'une part une production à partir de volume large sur blocs, éclats épais ou plaquette, les produits associés à ce schéma relevant plutôt des produits laminaires et lamino-lamellaires et d'autre part, une production sur une surface étroite d'un volume, sur blocs ou éclats épais, associée à des produits essentiellement lamellaires suivant la réduction du nucléus. Enfin, une modalité de production lamellaire autonome est également attestée par le biais des nucléus sur tranche où les lamelles relèvent à la fois de petit et de grand module. La présence de carénés et l'absence des produits associés interrogent sur la possibilité d'une phase intermédiaire mais leur présence peut également relever d'un problème taphonomique que la série du S2, ne peut résoudre en raison des problèmes déjà évoqués (cf. *supra*). Le faible effectif d'éléments d'initialisation de production laminaire traduit une préparation des blocs en dehors de l'espace du sondage étudié. Ces différents schémas de productions, excepté les carénés, attestent d'une même intention : des supports lamellaires rectilignes et convergents où les types Dufour sous-types Dufour prennent une place centrale dans la typologie de l'assemblage. Les carénés montrent une intention

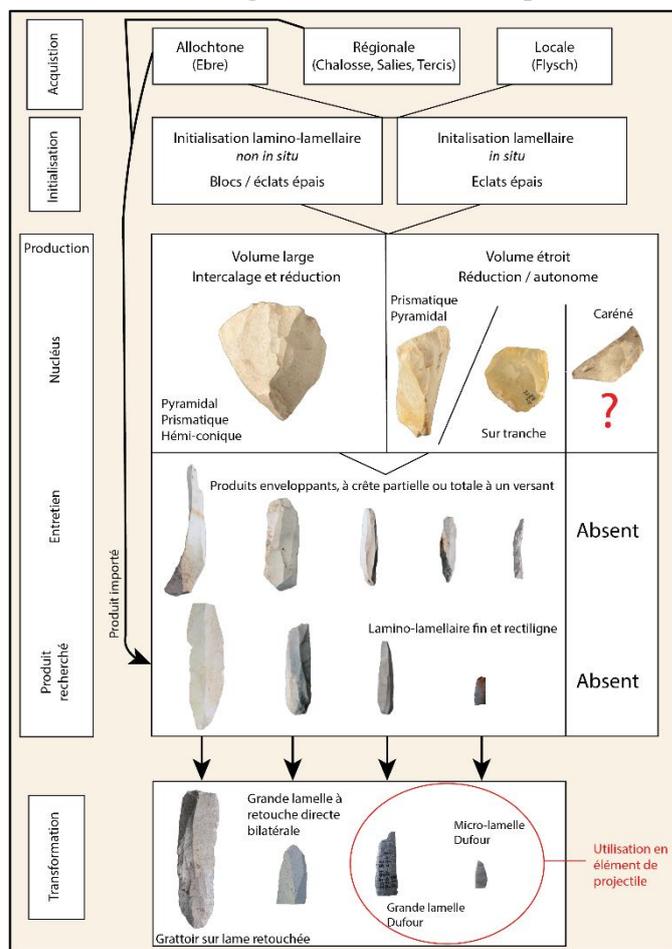


Figure 50 : Schéma synthétique de la production lamino-lamellaire.

de produire des petites lamelles à profil courbe qui ne se retrouvent pas dans la population de lamelles intentionnelles. Une certaine variabilité intra-type peut être observée parmi les lamelles Dufour sous-type Dufour quant à leurs modalités de retouches entre retouche inverse unilatérale et alterne bilatérale mais l'intensité et la répartition des retouches corrélées avec leurs dimensions démontrent une production normée même si ces dernières présentent à la fois des micro-lamelles et des grandes lamelles. Néanmoins, une dualité se présente entre les lamelles Dufour sous-type Dufour et les lamelles à retouches bilatérales. Le gabarit et les modalités de retouches sont significativement différents. Par ailleurs, ces différences semblent être corrélées avec les stigmates d'usage. Les supports présentant des fractures d'impact liées à une utilisation en tant que projectile sont majoritairement des lamelles à retouches inverses dextres mais non exclusivement. Les différentes localisations des fractures d'impact ne diffèrent pas selon les types de lamelles et induisent cependant, plusieurs positions d'emmanchement et/ou une fonction différente comme la percussion posée. Les modalités de production lamino-lamellaire et la faible présence de « fonds communs » de l'Aurignacien dont les supports laminaires robustes et les grattoirs carénés, sont véritablement proches des caractères techniques décrits pour des assemblages attribués au Protoaurignacien.

#### IV.1.2 – Comparaisons synchroniques et diachroniques

Si l'industrie de la couche C4r du sondage 2 d'Isturitz s'inscrit dans le technocomplexe du Protoaurignacien, il faut néanmoins la replacer dans un contexte plus large afin d'explorer des points de comparaison dans les modalités techniques du Protoaurignacien. La couche C4d de la fouille principale d'Isturitz attribuée au Protoaurignacien montre une forte similarité avec l'assemblage étudié. Les lamelles, de morphologie rectiligne et convergente, sont la production centrale de l'assemblage et sont en majorité retouchées en type Dufour sous-type Dufour. Quelques lamelles à retouches directes bilatérales appointant le support sont également représentées. Les données fonctionnelles ont montré que seulement 3% des lamelles retouchées comportent des fractures complexes liées à une utilisation en tant que projectile. Ces dernières sont de différents gabarits et portent systématiquement une retouche inverse ou alterne mais jamais directe (Normand et *al.*, op.cit.). Mais les macro-traces observées sur les produits lamellaires n'ont pas montré une utilisation réservée à la sphère cynégétique, un usage pour les activités de boucherie y a été notamment reconnu (op. cit.). Quant aux modalités de production, le principal caractère technique relève de la continuité opératoire entre lames et lamelles de manière non exclusive par le biais de nucléus pyramidaux, prismatiques et sur tranche comme pour ce qui est observé pour le sondage 2. Le débitage est unipolaire avec une gestion semi-tournante et est entretenu par des enlèvements latéraux enveloppants convergeant en partie distale. La majorité des gisements attribuée au Protoaurignacien (annexe. 14) partage ces principaux caractères techniques pour la production lamino-lamellaire. Un petit effectif de nucléus carénés et d'outils de « fonds communs » Aurignacien sont fréquemment présents mais ne font pas partie des caractères techniques principaux (Normand et *al.*, 2007) comme pour ce qui est décrit dans plusieurs gisements protoaurignaciens dont Labeko Koba (Arrizabalaga, 2000 ; Tafelmaier, 2017), Gatzarria (Deschamps et Flas, 2019) et Mandrin (Slimak et *al.*, 2006) à part à l'Arbreda (Ortega et *al.*, 2005). Il apparaît que la continuité opératoire entre lame et lamelle s'observe aussi dans la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Bon et Bodu, 2002) et le site de l'Esquicho Grapaou (Bazile, 2002) mais dans les gisements des grottes de Mandrin (Slimak et *al.*, op. cit.), de l'Arbreda (Ortega et *al.*, op. cit.), le gisement de Labeko Koba (Tafelmaier, op. cit.) et de l'Observatoire, la production y est aussi dissociée bien que la grotte de l'Observatoire ne montre pas non plus de dissociation stricte (Porraz

et *al.*, 2010). Il en va de même pour les Abeilles, où la production continue lame-lamelle ne témoignerait pas d'une production intégrée mais d'un débitage de supports destinés à un même registre d'activité (Eizenberg, *op. cit.*). Les schémas de production des Abeilles trouvent un certain écho aux modalités de production du sondage 2. En effet, il semble que les lames soient principalement produites à partir des nucléus pyramidaux et prismatiques. Les lamelles peuvent être également débitées à partir des mêmes nucléus mais les grands modules sont essentiellement produits à partir de nucléus sur tranche et les lamelles à petits gabarits à partir de nucléus caréné. La production sur tranche semble être partagée entre plusieurs gisements : Isturitz, les Abeilles, l'Observatoire et Mandrin (Eizenberg, *op. cit.* ; Slimak et *al.*, *op. cit.* ; Porraz et *al.*, *op. cit.*). Les lamelles Dufour sous-type Dufour observées pour le sondage 2 indiquent une diversité dimensionnelle avec des lamelles de petits gabarits et de plus gros modules. Ces différents gabarits se retrouvent également à Labeko Koba (Arrizabalaga, *op. cit.*), Mandrin, l'Esquicho-Grapaou et l'Arbreda contrairement à l'Observatoire où les lamelles sont en majeure partie de grands modules (Porraz et *al.*, *op. cit.*). Par ailleurs, les sites d'Isturitz, de Labeko Koba (Tafelmaier, *op. cit.*) de l'Arbreda (Ortega et *al.*, *op. cit.*), du Piage (Bordes, 2005) ou encore de Fumane (Falcucci et *al.*, 2016 ; Falcucci et *al.*, 2017) comportent une diversité techno-typologique avec des lamelles appointées par retouches directes s'apparentant aux pointes de Krems alors que l'Observatoire comporte une plus faible diversité. Notons également le fort effectif de grattoirs (27,5%) pour l'outillage des Abeilles comparé aux lamelles Dufour (10,3%) (Eizenberg, 2006), posant plusieurs interrogations. Ces différences dans l'outillage peuvent être sans doute liées aux activités représentées au sein du gisement et non à un faciès régional car la grotte des Abeilles semble faire figure d'exception. Par ailleurs, la majorité des gisements montre une sélection de matériaux de bonne qualité ou très bonne qualité, issus soit d'un environnement local favorable ou par le biais d'un approvisionnement à partir de gisements régionaux ou allochtones parfois situés à très longue distance (>200 km) (Porraz et *al.*, *op. cit.* ; Anderson et *al.*, 2015), excepté pour Isturitz et les Abeilles où les matières locales de moyenne qualité dominent l'assemblage (Eizenberg, *op. cit.*) bien qu'Isturitz comporte plus de matières premières régionales et allochtones de bonne à très bonne qualité. La couche C4r du sondage 2 semble bien s'inscrire dans les modalités techniques parfois variables du technocomplexe protoaurignacien. Bien que les ensembles présentent plusieurs variabilités dans les comportements techniques, une certaine homogénéité peut être observée et elle semble non restreinte à un espace géographique.

Afin de mieux appréhender les relations entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien, des comparaisons diachroniques doivent être établies avec notamment des archéoséquences présentant une succession Protoaurignacien – Aurignacien ancien. Cette succession est observée pour le sondage 2 d'Isturitz, la couche C4b est attribuée à l'Aurignacien ancien par Normand (1997) mais il est nécessaire d'estimer l'intégrité de la séquence. Elle comporte 22 nucléus (annexe. 15) dont plusieurs non diagnostiques (N = 9). Trois présentent une structure apparentée au Protoaurignacien (nucléus hémi conique et sur tranche) avec un débitage unidirectionnel, semi tournant avec des enlèvements lamino-lamellaires rectilignes. Trois nucléus semblent relever d'une morphologie post Protoaurignacien avec la présence de grattoirs carénés, d'un nucléus lamellaire avec des enlèvements rectilignes très réguliers (pression ?) et d'un nucléus caréné présentant des enlèvements laminaires. Quatre nucléus présentent un faciès de l'« Aurignacien typique » : grattoirs carénés et burins carénés. Enfin, trois nucléus s'apparentent à un faciès de l'Aurignacien récent : un burin busqué, un burin des Vachons et un nucléus caréné. L'outillage est composé en majorité de lames retouchées très épaisses (N = 21), suivies de grattoirs sur éclats (N = 14), sur lames épaisses (N = 9) et sur lames retouchées

(N = 7). Enfin, quatre lames robustes à retouches « aurignaciennes typiques » (annexe. 16) et deux burins sur lame à profil courbe complètent cet outillage. Quelques produits d'entretiens et de ravivages sont observés dont majoritairement des éléments à crêtes systématiquement à un versant (8 sur supports lamellaires et 2 sur supports laminaires). Les tablettes de ravivage sont majoritairement partielles (dont 2 sur support lamellaire et 6 sur support laminaire). Quelques éléments de ravivage notamment de front de grattoirs et enfin, d'entretien de gestion des flancs de nucléus lamellaires carénés sont également présents. Cependant, très peu de produits d'initialisation de débitage laminaire sont attestés. Un important effectif de lamelles fragmentées brutes et retouchées est à signaler qui est essentiellement composé de grandes lamelles rectilignes aux côtés d'un moindre effectif de petites lamelles à profil courbe mais aucune à profil torse. La majorité des lamelles sont retouchées en inverse dextre (N = 21) et quelques lamelles à retouches directes bilatérales (N = 9) et unilatérales sont attestées (N = 9). Par ailleurs, une des lamelles à retouches directes bilatérales peut être identifiée comme une pointe de Font-Yves (annexe. 17) selon la définition reprise par Pesesse (2009-2010). L'ensemble de ces données montre un biais pour l'étude de l'Aurignacien ancien identifié dans la couche C4b du sondage 2 où Protoaurignacien, Aurignacien ancien et Aurignacien récent se mélangent sensiblement. Par ailleurs, une perle tubulaire en os à gorge centrale (annexe. 18) située au sommet de la séquence (Turq et al., 1997) pourrait indiquer la présence d'un Aurignacien moyen. Cette parure est seulement attestée mais de manière sporadique, pour l'Aurignacien moyen notamment identifiée pour la Grotte de Spy en Belgique. Le deuxième niveau ossifère attribué à l'Aurignacien moyen (Ausselet-Lambrechts, 1930 ; Vanhaeren et D'Errico, 2006 ; Flas, 2015), comporte une perle tubulaire en os à gorge centrale (annexe. 19). Dès lors, les mélanges attestés pour la couche C4b du sondage 2 rendent toute comparaison biaisée. Seul d'autres comparaisons avec du matériel lithique de l'Aurignacien ancien sont donc possibles.

La couche C4b de la fouille principale attribuée à l'Aurignacien ancien ne comporte pas de biais taphonomiques trop important (Lenoble et Texier, 2016) même si quelques contaminations sont possibles. Elle peut être alors un élément de comparaison plutôt fiable. Elle présente avant tout un débitage lamino-lamellaire unipolaire produit à partir de nucléus pyramidaux, prismatiques, sur tranche et carénés où ces derniers ont un effectif dominant l'ensemble (N = 35, Normand et al., 2017, p. 50). L'outillage comporte un plus grand nombre de grattoirs, de lames à retouches « aurignaciennes » mais un plus petit effectif de lamelles retouchées comparé à l'outillage de C4d et C4r. Le débitage laminaire est initialisé à partir de lame à crête qui se retrouve principalement à partir de C4b et bien que les lames soient majoritairement décrites comme robustes, quelques supports laminaires relativement fins sont présents. Quelques lames convergentes et outrepassées de flanc assurant la gestion du cintre, sont également représentées mais à moindre effectif comparé à C4d. En ce qui concerne les lamelles retouchées, elles sont toujours autant dominantes dans l'assemblage tant pour C4r, C4d et C4b mais il est observé que leur effectif diminue au profit des lames entre C4d/C4r et C4b. Leurs attributs morphométriques indiquent que de petites lamelles se retrouvent aussi bien dans les deux couches alors que les grands modules sont sensiblement plus représentés pour C4d et C4r. Elles sont essentiellement de morphologie rectiligne et convergente pour la base de la séquence mais ont tendance à avoir une courbure et une torsion qui augmentent au sommet. Enfin, les lamelles sont essentiellement à retouche inverse dextre particulièrement pour C4d et l'effectif des retouches alternes s'accroît vers le sommet. Des lamelles à retouche directe sont également bien représentées pour C4r, C4d et C4b et ont parfois pour but d'appointer le support.

Une certaine dynamique évolutive peut alors s'observer entre C4d/C4r et C4b selon les modalités de production des supports lamino-lamellaires, la tendance d'une dissociation lame-lamelle

devenant plus affirmée mais non exclusive à l'Aurignacien ancien et enfin par les lamelles en elles-mêmes, notamment dans leur morphométrie. Néanmoins, aucune rupture nette n'est identifiée diachroniquement, où les intentions de production se corréleraient. Peut-on alors parler de phase transitionnelle graduelle entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien ?

## Chapitre 2 – Trajectoires techniques au début de l'Aurignacien

### IV.2.1 – Dynamiques évolutives entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien

De rares couches « intermédiaires » entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien sont identifiées et notamment à Isturitz. Dans cette optique, il a été réalisé un essai de projection, se voulant comme élément de réflexion quant au découpage chronostratigraphique entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien pour le sondage 2 mais qui comporte plusieurs limites. En l'absence de coordonnées précises pour l'assemblage lithique du sondage 2, nous avons réalisé plusieurs essais de

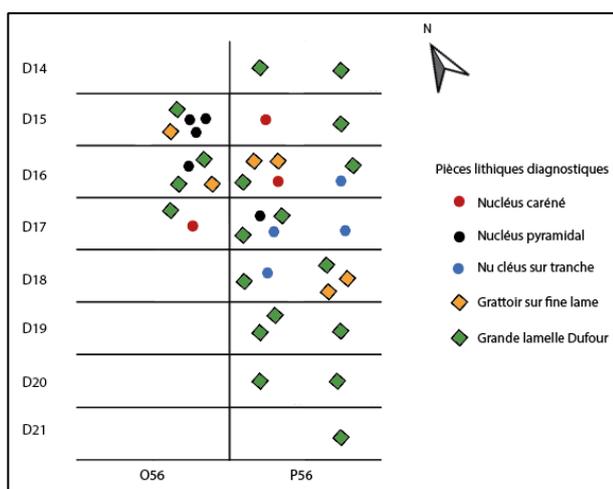


Figure 51 : Projection sagittale des pièces diagnostiques.

projections spatiales selon les carrés, sous carrés et décapages. La projection des pièces diagnostiques (fig. 51) des différentes séquences chronoculturelles notamment d'une part, du Protoaurignacien avec les grandes lamelles Dufour, les lames minces ou encore les nucléus de morphologie pyramidale et sur tranche. Et d'autre part, de l'Aurignacien ancien avec les nucléus, grattoirs carénés. Il a été constaté l'absence de nucléus carénés à la base de la séquence et leur apparition de manière sporadique à partir du décapage 17. Aucun nucléus n'est observé jusqu'au décapage 18 rendant problématique l'identification d'une couche « intermédiaire »

entre C4b et C4r. Enfin, les grandes lamelles Dufour se rencontrent de la base au sommet et leur effectif ne varie pas véritablement. Il faut également rappeler que le sommet de la séquence peut être contaminé par la couche C4b en raison des difficultés à cerner la stratigraphie et du mélange attesté pour la couche C4b. L'identification d'une couche « intermédiaire » pour le sondage 2 n'est alors pas permise et ne peut nous renseigner de manière fiable quant aux dynamiques évolutives entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien. Cependant, la fouille principale d'Isturitz a livré une séquence « intermédiaire » par sa position stratigraphique, la couche C4c (Normand 2005 ; Normand et al., 2017). La séquence est subdivisée en quatre sous unités principales dont C4c1 et C4c2 résultant d'un mélange entre plusieurs ensembles et C4c3 et C4c4 sont décrits comme n'ayant pas de perturbations importantes (Normand et al., op. cit.). C'est à partir de la couche C4c qu'un relatif équilibre s'observe entre l'effectif des nucléus sur tranche et les nucléus carénés avant que ces derniers dominent à partir de C4b, traduisant potentiellement un processus graduel entre C4d et C4b. Le nombre de lamelles retouchées est toujours dominant dans l'outillage (44%) mais diminue par rapport à C4d (68%) et est plus important que C4b (34%). Les modalités des retouches des supports lamellaires des trois séquences sont essentiellement inverses puis alternes et comportent toujours des lamelles à retouche directe. La difficulté de reconnaissance typologique des lamelles à retouche directe (Pesesse, 2009-2010) impose quelques limites, ne nous permettant pas d'établir pour le moment une tendance évolutive des lamelles sur la base de leurs retouches. Néanmoins, la

morphométrie des lamelles retouchées fait l'état d'une certaine dynamique entre C4r/C4d et C4b déjà mentionnée (cf. *infra*).

Une autre phase « intermédiaire » est également décrite à Gatzarria, la couche Cjn1 (Anderson, 2019 ; Dechamps et Flas, 2019) mais cette dernière est non datée. Elle est décrite comme un niveau Protoaurignacien à grattoirs carénés. Cependant, les études appuyées par des traitements bayésiens (Anderson, op. cit.) ont démontré que l'hypothèse d'un mélange inter-couches est la plus probable pour la composition de Cjn1. Les différents traitements bayésiens (réalisés (Szmids et al., 2010 ; Wood et al., 2014 ; Barshay-Szmids et al., 2012 et 2018 ; Anderson, 2019 ; Deschamps et Flas, 2019) ont mis en évidence une datation excessivement récente pour le Protoaurignacien de Gatzarria (annexe. 20) expliquée probablement par le mélange des couches (Anderson, op. cit.). Pourtant, il n'est pas à exclure la possibilité d'une véritable phase transitionnelle entre Protoaurignacien et Aurignacien ancien, qui est plus ou moins confortée par les datations d'Isturitz et de Labeko Koba. La réalisation d'un modèle bayésien (fig. 52 et annexe. 21) des datations des couches protoaurignaciennes à l'Aurignacien ancien d'Isturitz, Labeko Koba et de Gatzarria, en excluant celles critiquées par L. Anderson (2019), a permis d'observer tout d'abord, une date excessivement jeune pour la couche VI de Labeko Koba (32 ka BP), non cohérente aux autres datations. Concernant la séquence « transitionnelle » C4c4 d'Isturitz, elle apparaît légèrement plus ancienne (42 831 et 40 359 cal BP) que les couches protoaurignaciennes de Labeko Koba et de Gatzarria (entre 42 514 et 40 133 cal BP) et relativement antérieure aux dates du Protoaurignacien d'Isturitz (42 994 et 40 653 cal BP). Ces dates indiquent une occupation protoaurignacienne plus ancienne et légèrement plus longue (environ 300 ans) à Isturitz mais ne nous renseignent pas sur la possible présence de phase « transitionnelle » ailleurs qu'Isturitz. Une évaluation globale de la séquence d'Isturitz doit être réalisée à partir d'une recherche systématique des raccords de cassure inter-couches et d'une

projection de l'ensemble des pièces diagnostiques du Protoaurignacien et de l'Aurignacien ancien. Une comparaison technologique plus approfondie du matériel lithique et la réévaluation taphonomique par le biais notamment d'analyses spatiales des vestiges des sites présentant une succession Protoaurignacien et Aurignacien ancien, doivent être à l'avenir réalisées afin de pouvoir identifier ou non la présence d'une phase spécifique transitionnelle entre le Protoaurignacien et l'Aurignacien ancien. Ce besoin de réévaluation est particulièrement nécessaire dans le contexte du début de l'Aurignacien dans le Sud-Ouest français et le nord de l'Espagne. Compte tenu de la position de stratigraphie de référence pour Isturitz et Labeko Koba et de leur proximité, ces sites peuvent nuancer les observations faites sur les tendances évolutives au début du Paléolithique récent au sein d'un espace stratégique que représente la zone pyrénéenne et d'une échelle permettant d'observer ces rythmes d'évolution.

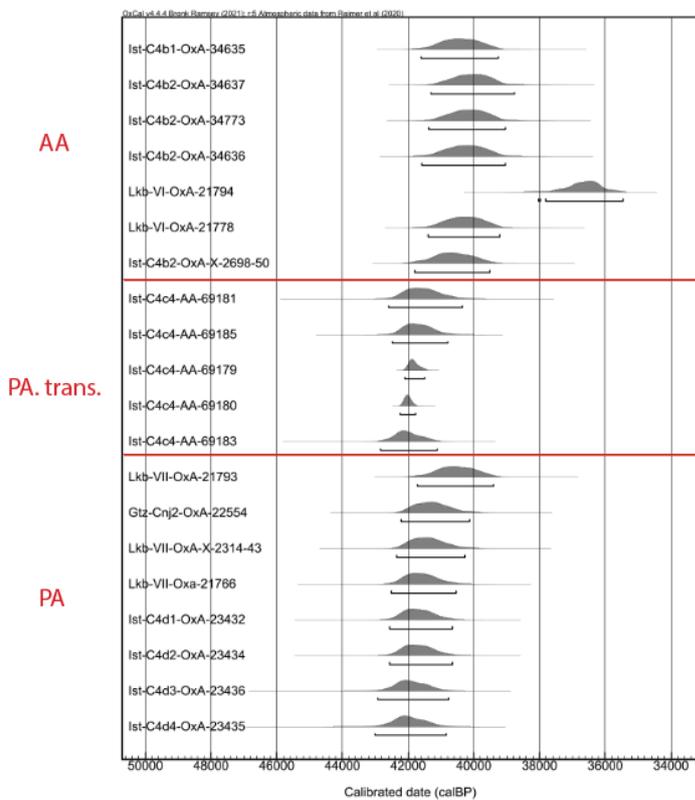


Figure 52 : Modèle bayésien.

## IV.2.2 – Implication technoculturelle des lamelles retouchées au début du Paléolithique récent

La variabilité morphométrique et technologique des supports lamellaires et de leur retouche constituent une certaine tendance évolutive des comportements techniques au sein du technocomplexe aurignacien. Pourtant l'identification typologique a imposé plusieurs limites quant à l'implication technoculturelle des lamelles retouchées. En effet, les pointes de Krems, identifiées surtout en Europe de l'Est et les pointes de Font-Yves, décrites majoritairement pour l'Europe de l'Ouest (Pesesse, 2009 – 2010) pour désigner des lamelles appointées par retouches directes, ont instauré une confusion quant à leur attribution technoculturelle. Ces deux types de pointes sont maintenant distingués techno-chronologiquement avec le type de Font-Yves non plus au Protoaurignacien comme le type de Krems mais à un Aurignacien post-récent/final. Tout comme les Dufour, elles peuvent présenter une certaine variabilité dans leurs modules. En effet, les Saint-Périer évoquaient déjà des supports laminaires à retouche directe à travers leur appellation de poignard (com. orale, C. Normand). Mais par la distinction lame-lamelle définie par Tixier (1963), ces supports ont été parfois traités de manière marginale ou catégorisés comme lame.

Ainsi, une réévaluation de la présence des pointes de Krems dans les assemblages du Protoaurignacien doit être réalisée car cette dernière semble être un axe de recherche pertinent concernant l'implication technoculturelle dont elles peuvent faire l'objet. Ces lamelles à retouches bilatérales directes se retrouvent presque systématiquement dans les gisements attribués au Protoaurignacien dont à Isturitz, contrairement aux gisements de l'Aurignacien ancien et ce, des Cantabres (Ortega et *al.*, 2005 ; Tafelmaier, 2017) aux Balkans (Teyssandier, 2007b ; Tsanova et *al.*, 2012) en passant par le Proche-Orient avec l'Ahmarien jusqu'en Iran pour le Baradostien (Bar-Yosef, 2003 ; Mellars, 2005 et 2006 ; Hublin, 2012 et 2015 ; Soriano, 2015), tout comme les grandes lamelles rectilignes retouchées en Dufour. Ce grand lamellaire semblerait un marqueur fort de l'identité technoculturelle du Protoaurignacien et un marqueur sensible selon les dynamiques évolutives du début du Paléolithique récent et de la dispersion des premiers groupes d'*Homo Sapiens* en Europe (Mellars, op. cit. ; Davies, 2007 ; Teyssandier 2007a et b ; Bon et *al.*, 2010 ; Tsanova et *al.*, op. cit. ; Hublin, op. cit.). Pour autant, il s'agit d'un travail qui demanderait à être poursuivi à l'avenir tant au niveau des variabilités morphométriques et techno-fonctionnelles que des modalités de production du grand lamellaire selon des cadres et une méthodologie analytiques unifiés entre Europe et Proche-Orient afin de mieux appréhender les différentes expressions technoculturelles des premiers *Homo Sapiens* hors Afrique et leurs rythmes de diffusion dans les phases anciennes du Paléolithique récent.

## **Conclusion**

L'étude techno-morphométrique d'une nouvelle série lithique (couche C4r du sondage 2) attribuée au Protoaurignacien à Isturitz a permis de tester de prime abord, l'homogénéité des comportements techniques du Protoaurignacien et d'observer la variabilité des modalités de la production lamino-lamellaire une fois replacée dans un contexte plus large. Il apparaît que la production lamino-lamellaire au Protoaurignacien présente une certaine variabilité dans les comportements techniques qui se retrouve dans la majorité des gisements de l'Europe occidentale. Plusieurs modalités de production s'y dégagent représentées par un débitage intercalé entre lame et lamelle, la continuité d'obtention de ces supports selon la réduction des nucléus et également une

production parfois dissociée. Malgré ces variabilités, une véritable expression technoculturelle homogène se distingue par l'intégration et la continuité entre lame et lamelle. Si la dissociation est parfois représentée, elle n'y est pas de manière stricte et ne représente pas le comportement technique principal des productions lamino-lamellaires au Protoaurignacien en Europe occidentale.

Par ailleurs, les supports lamellaires eux-mêmes représentent la variabilité des comportements techniques tout en s'inscrivant dans cette expression technoculturelle homogène. Bien que les modalités de production varient, la recherche de lamelle rectiligne à la fois de petit et grand module est l'objectif principal des productions du Protoaurignacien. Une certaine répartition bimodale se retrouve quant aux choix techniques appliqués sur les lamelles avec d'une part, en grande majorité des lamelles Dufour sous-type Dufour de différents modules, à retouche inverse dextre renforçant un bord vraisemblablement liées à une utilisation en tant qu'élément de projectile emmanché latéralement mais non de manière exclusive et d'autre part, des grandes lamelles à retouche directe bilatérale pouvant appointer le support, apparentées aux Krems, dont les/l'attribution(s) fonctionnelle(s) reste(nt) à étudier. De part ces observations, l'affirmation d'une continuité entre lame et lamelle n'est plus restreinte dans les modalités de production mais aussi par les attributions technofonctionnelles qui doivent être encore mieux documentées.

Ces résultats ont alors pu apporter quelques éléments de réflexion et viennent ainsi contribuer aux débats quant aux relations selon les comportements techniques entre Aurignacien ancien et Protoaurignacien sous le prisme des dynamiques évolutives. Il apparaît une continuité certaine dans l'intention de production où la lamelle prend une place prépondérante et tend vers une dynamique graduelle par une dissociation lamino-lamellaire peu marquée au Protoaurignacien et véritablement affirmée, tant au niveau de la distinction des supports et dans les modalités de production, pour l'Aurignacien ancien en devenant presque systématique. Par ailleurs, la variabilité des productions lamellaires à l'Aurignacien semble faire écho aux différentes modalités du Protoaurignacien, tendant également à s'inclure vers une dynamique évolutive graduelle. Un des phénomènes techniques le plus contrastant entre ces deux phases technoculturelles est la courbure et la faible dimension recherchée pour les lamelles. La plus faible diversité techno-typologique des lamelles à l'Aurignacien ancien montre une forte standardisation dans les choix techniques contrairement au Protoaurignacien, où les choix et comportements techniques font état d'une plus grande souplesse. Cette standardisation va également de pair avec le développement des productions en matière osseuse où l'adoption affirmée des pointes de projectiles osseuses (Liolios, 1999) constitue une certaine innovation technique entre les phases anciennes de l'Aurignacien.

Si ces deux phases du début du Paléolithique récent retranscrivent des vagues de peuplements distincts, la possibilité d'une forte connexion entre ces groupes serait en accord avec des rythmes d'évolutions graduelles sur un temps relativement long, à l'échelle de plusieurs générations. Ces rythmes correspondraient à des transmissions de traditions et d'innovations caractérisant les trajectoires techniques entre les phases anciennes du début du Paléolithique récent. Par ce dernier point, il souligne l'intérêt d'une étude technologique *lato sensu* synchronique et diachronique dans un contexte géographique plus large pour une meilleure compréhension des faciès technoculturels des premiers groupes d'*Homo Sapiens* entre Europe occidentale et Proche-Orient et, leurs rythmes de diffusion. Si un rythme d'évolution graduel est perceptible, la présence d'une véritable phase intermédiaire reste encore à approfondir par la révision des séquences par analyses spatiales ainsi que par la réévaluation taphonomique et typo-technologique des gisements présentant la succession Protoaurignacien – Aurignacien ancien, qui est indispensable quant à la compréhension du parcours évolutif de l'Aurignacien.

## Références bibliographiques

- Anderson L. (2019) - *Essai de paléosociologie aurignacienne. Gestion des équipements lithiques et transmission des savoir-faire parmi les communautés établies dans le sud de la France*. Thèse de doctorat, Université Toulouse 2 - Jean Jaurès, 3 vol., 1263 p.
- Anderson L., Bon F., Bordes J.-G., Pasquini A., Slimak L., Teyssandier N. (2015) - Relier des espaces, construire de nouveaux réseaux : aux origines du Protoaurignacien et des débuts du Paléolithique supérieur en Europe occidentale, In : N. Naudinot, L. Meignen, D. Binder & G. Querré (éds.), *Les systèmes de mobilité de la Préhistoire au Moyen-âge*. Antibes : ADPCA, p. 57-74.
- Arrizabalaga A. (2000) - Los tecnocomplejos líticos del yacimiento arqueológico de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco). In : A. Arrizabalaga & J. Altuna (éds.), *Labeko Koba (País Vasco). Hienas y Humanos en los Albores del Paleolítico Superior*. San Sebastián-Donostia : Sociedad de Ciencias Aranzadi, p. 193-343 (*Munibe, Antropologia-Arkeologia* 52).
- Arrizabalaga A., Altuna J., Areso P., Elorza M., Garcia M., Iriarte M.J., Mariezkurrena K., Peman E., Mujika J., Tarrino A. (2003) - The Initial Upper Paleolithic in Northern Iberia : new evidence from Labeko Koba. *Current Anthropology* 44, 3, p. 413-421.
- Arrizabalaga A., Bon F., Maillou Fernandez J.M., Normand C., Ortega I. (2007) - Territoires et frontières de l'Aurignacien dans les Pyrénées occidentales et les Cantabres. In : N. Cazals, J. Gonzalez Urquijo & X. Terradas (éds.), *Frontières naturelles et frontières culturelles dans les Pyrénées préhistoriques*. Santander : PubliCan-Ediciones de la Universidad de Cantabria, p. 301-318.
- Ausset-Lambrechts C. (1930) - L'Art et la Parure en Belgique pendant le Paléolithique supérieur. *Bulletin de la Société préhistorique de France*, tome 27, n°10, 1930. p. 468-482.
- Bachelier F., Bon F., Deschamps M., Eizenberg L., Henry-Gambier D., Mourre V., Normand C., Pelegrin J., Primault J., Scandiuzzi R., Thiébaud C. (2011) - La signature archéologique de l'activité de chasse appliquée à la comparaison des industries moustériennes, châtelperroniennes et aurignaciennes des Pyrénées : nature des équipements et fonctions dessites. In : F. Bon, S. Costamagno & N. Valdeyron (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ? P@lethnologie*, 3, p. 131-168.
- Banks W., d'Errico F., Zilhão J. (2013) - Human-climate interaction during the Early Upper Paleolithic : testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian. *Journal of Human Evolution* 64, 1, p. 39-55.
- Bar-Yosef O. (2003) - Away from home : prehistoric colonizations, exchanges and diffusions in the Mediterranean basin. In : B. Vandermeersch (éd.), *Échanges et diffusion dans la préhistoire méditerranéenne*. Paris : CTHS, p. 71-81.
- Barshay-Szmidt C., Eizenberg L., Deschamps M. (2012) - Radiocarbon (AMS) dating the Classic Aurignacian, Proto-Aurignacian and Vasconian Mousterian at Gatzarria Cave (Pyrénées-Atlantiques, France), *PALEO - Revue d'archéologie préhistorique*, 23, p. 11-38.
- Barshay-Szmidt C., Normand C., Flas D., Soulier M.-C. (2018) - Radiocarbon dating the Aurignacian sequence at Isturitz (France): Implications for the timing and development of the Protoaurignacian and Early Aurignacian in western Europe, *Journal of Archaeological Science : Reports* 17, p. 809-838.
- Bazile F. 2002. Le premier Aurignacien en France méditerranéenne. Un bilan. In : F. Bon, J. M. Maillou-Fernández & D. Ortega Cobos (dir.), *Autour des concepts de Protoaurignacien, d'Aurignacien initial et ancien. Unité et variabilité des comportements techniques des premiers groupes d'Hommes modernes dans le sud de la France et le Nord de l'Espagne*. Madrid : Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, p. 215-236.
- Boëda E. (2013) - Intégrer le temps long pour mieux appréhender le changement technique en Préhistoire. In : E. David., *Anthropologie des techniques, Cahier 1 : De la mémoire aux gestes en Préhistoire*, L'Harmattan, p. 63-76.
- Bon F. (2002) - *L'Aurignacien entre mer et océan. Réflexion sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le sud de la France*. Paris : Société Préhistorique Française (Mémoire 29), p. 253.
- Bon F. (2005) - Little big tool. Enquête autour du succès de la lamelle. In : F. Le Brun-Ricalens (éd.), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien, chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. Luxembourg : MNHA : 415-436 (*Archéologiques* 1), p. 479-484.
- Bon F. (2006) - A brief overview of Aurignacian cultures in the context of the industries of the transition from the Middle to the Upper Paleolithic. In : O. Bar-Yosef & J. Zilhão (éds.), *Towards a definition of the Aurignacian*. Lisbon : Instituto Português de Arqueologia, p. 133-144 (*Trabalhos de Arqueologia* 45).
- Bon F., Bodu P. (2002) - Analyse technologique du débitage aurignacien. In : B. Schmider (dir.), *L'Aurignacien de la Grotte du Renne, les fouilles d'André Leroi-Gourhan à Arcy-sur-Cure (Yonne)*. Paris : CNRS Éditions, p. 115-133 (*XXXIVe Supplément à Gallia Préhistoire*).
- Bon F., Teyssandier N., Bordes J.-G. (2010) - La signification culturelle des équipements lithiques. In : M. Otte (éd.), *Les Aurignaciens*. Paris : Errance, p. 49-72.

- Bordes J.-G. (2002) - *Les interstratifications Châtelperronien/Aurignacien du Roc-de-Combe et du Piage (Lot, France). Analyse taphonomique des industries lithiques ; implications archéologiques*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux I, 365 p.
- Bordes J.-G. (2005) - La séquence aurignacienne du nord de l'Aquitaine : variabilité des productions lamellaires à Caminade-Est, Roc-de-Combe, Le Piage et Corbiac-Vignoble II. In : F. Le Brun-Ricalens, J.-G. Bordes & F. Bon (dir.), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. Luxembourg : Musée national d'Histoire et d'Art, (*ArchéoLogiques* ; 1), p. 123-154.
- Bordes J.-G. (2006) - News from the West : a reevaluation of the classical Aurignacian sequence of the Périgord. In : O. Bar-Yosef & J. Zilhão (dir.), *Towards a definition of the Aurignacian*. Lisbon, Instituto Português de Arqueologia, p. 147-171.
- Bordes J.-G., Tixier J. (2002) - Sur l'unité de l'Aurignacien ancien dans le sud-ouest de la France : la production des lames et des lamelles. In : F. Bon, J. M. Maíllo-Fernández & D. Ortega Cobos (dir.), *Autour des concepts de Protoaurignacien, d'Aurignacien initial et ancien. Unité et variabilité des comportements techniques des premiers groupes d'Hommes modernes dans le sud de la France et le Nord de l'Espagne*. Madrid : Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, p. 175-194.
- Bordes J.-G., Bachellerie F., Le Brun-Ricalens, F. Michel A. (2011) - Towards a new "transition": new data concerning the lithic industries from the beginning of the upper Palaeolithic in Southwestern France. In : A.P. Derevianko & M. Shunkov Eds., *Characteristic features of the Middle to Upper Palaeolithic Transition in Eurasia, Proceeding of the International Symposium, "Characteristic features of the Middle to Upper Palaeolithic Transition in Eurasia : Development of Culture and Evolution of Homo Genus"* (July 4-10, Denisova Cave, Altai), Novosibirsk, Department of the Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, p. 116-129.
- Bouyssonie J. (1923) - Station préhistorique aurignacienne de Bos del-Ser (Corrèze). *Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 47e session, Bordeaux, p. 617-622.
- Breuil H. (1912) - *Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification*. In : Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie. Genève, 1, p. 165-223.
- Broglio A., Bertola S., De Stefani M., Marini D., Lemorini C., Rossetti P. (2005) - La production lamellaire et les armatures lamellaires de l'Aurignacien ancien de la grotte de Fumane (Monte Lessini, Vénétie). In : F. Le Brun-Ricalens (éd.), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien, chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. Luxembourg : MNHA, (*ArchéoLogiques* ; 1), p. 415-436.
- Chesnaux L. (2014) - *Réflexion sur le microlithisme en France au cours du premier Mésolithique (Xe-VIIIe millénaires av. J.-C.) : Approches technologique, expérimentale et fonctionnelle*, Thèse de doctorat, Université Paris I, 197 p.
- Christensen M. et Valentin B. (2004) - Armatures de projectiles et outils. De la production à l'abandon. In : *Gallia préhistoire. Suppléments*, 37. Les derniers Magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31) p. 107-160.
- Chiotti L. (2003) - Les productions lamellaires dans l'Aurignacien de l'abri Pataud, Les Eyzies-de-Tayac (Dordogne), *Gallia Préhistoire* 45, 1, p. 113-156.
- Coppe J. et Rots V. (2017) - Focus on the target. The importance of a transparent fracture terminology for understanding projectile points and projecting modes. *Journal of Archaeological Science : Reports*, 12, p. 109-123.
- Davies W. (2007) - Re-evaluating the Aurignacian as an Expression of Modern Human Mobility and Dispersal. In : P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef & C. Stringer (éds.), *Rethinking the Human Revolution : new behavioural and biological perspectives on the origin and dispersal of modern humans*. Cambridge : McDonald Institute for Archaeological Research, p. 263-274.
- Demars P.-Y., Laurent P. (1989) - *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe*. Paris, CNRS Éditions (Cahiers du Quaternaire ; 7), 192 p.
- Demidenko Y., Škrdl P., Rác B., Nemergut A., Béres S. (2021) - The Aurignacian in the Carpathian basin of Eastern Central Europe and its Proto-Aurignacian industry type. In : R. Dobrescu, A. Boroneant, A. Dobos (éds.), *Scripta Praehistorica. Miscellanea in honorem Maria Bitri dicata. Târgoviste* : Editura Cetatea de Scaun, p. 141-182.
- Deschamps M., Flas D. (2019) - Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur initial en contexte montagnard : les industries lithiques de Gatzarria et leurs implications régionales. In : M. Deschamps, S. Costamagno, P.-Y. Milcent, J.-M. Pétilion, C. Renard & N. Valdeyron (éds.), *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*. Paris : éditions du CTHS, p. 48-72.
- Discamps E., Soulier M.-C., Bachellerie F., Bordes J.-G., Castel J.-C., Morin E. (2014) - Des faunes et des hommes : interactions entre environnements et cultures à la fin du Paléolithique moyen et au début du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France. In : J. Jaubert, N. Fourment, P. Depaepe, C. Thiébaud, S. Costamagno, E. Claud (éds.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire. Actes du XXVIIe Congrès Préhistorique de France, Bordeaux - Les Eyzies*. Paris : Société Préhistorique de France, p. 299-314.

- Djindjian F. (2002) - Cinquante années de recherches sur les débuts de l'Aurignacien en Europe occidentale. In : F. Bon, J. M. Mañillo-Fernández & D. Ortega Cobos (dir.), *Autour des concepts de Protoaurignacien, d'Aurignacien initial et ancien. Unité et variabilité des comportements techniques des premiers groupes d'Hommes modernes dans le sud de la France et le Nord de l'Espagne*. Madrid : Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, p. 17-38.
- Eizenberg L. (2006) - *Le rôle de l'Aurignacien archaïque dans les phases initiales du Paléolithique supérieur. Apports des industries lithiques de la grotte des Abeilles (Haute-Garonne)*. Mémoire de DEA, Université de Toulouse II – Le Mirail, 101 p.
- Falcucci A., Peresani M., Roussel M., Normand C., Soressi M. (2016) - What's the point ? Retouched bladelet variability in the Protoaurignacian. Results from Fumane, Isturitz, and Les Cottés. *Archaeological and Anthropological Sciences* 10, 3, p. 539-554.
- Falcucci A., Conard N.J. Peresani M. (2017) - A critical assessment of the Protoaurignacian lithic technology at Fumane Cave and its implications for the definition of the earliest Aurignacian. *PLoS One* 12 : e0189241.
- Fischer A., Vemming-Hansen P., Rasmussen P. (1984) – Macro and micro wear traces on lithic, projectile points: experimental results and prehistoric examples, *Journal of Danish Archaeology*, 3, p. 19-46.
- Flas D. (2015) - La séquence chrono-culturelle des ensembles belges dans le cadre de l'Aurignacien européen, in White R., Bourrillon R. (dir.) avec la collaboration de Bon F., *Aurignacian Genius : art, technologie et société des premiers hommes modernes en Europe*, Actes du symposium international, 8-10 avril 2013, New York University, *P@lethnologie*, 7, p. 57-76.
- Guillomet Malmassari (2012) - *D'une révolution à l'autre. Pour une épistémologie de la problématique de transition en Préhistoire*, Paris : Société Préhistorique Française (Mémoire 54), 137 p.
- Hesry M. (2020) – *Approches des microlithismes : Exemple de l'Aurignacien, une analyse technofonctionnelle des lamelles Dufour de l'Abri Rothschild (Hérault) et de la grotte Bouyssonie*, Mémoire de Master II, Rennes 2. 137 p.
- Hublin J.-J. (2012) - The earliest modern human colonization of Europe. *PNAS* 109, 34, p. 13471-13472.
- Hublin J.-J. (2015) - The modern human colonization of western Eurasia: When and where ? *Quaternary Science Reviews* 118, p. 194-210.
- Inizan M. L., Reduron, M., Roche, H., & Tixier, J. (1995) - *Technologie de la Pierre Taillée*. Meudon : CREP, 199 p.
- Kelly R. L. (1999) - Hunter-gatherer foraging and colonization of the western hemisphere. *Anthropologie* 37, 2, p. 143-153.
- Kelly R. L. (2003) - Colonization of new land by hunter-gatherers : Expectations and implications based on ethnographic data. In : M. Rockman & J. Steele (éds.), *Colonization of Unfamiliar Landscapes : The Archaeology of Adaptation*. Londres : Routledge, p. 44-58.
- Langlais M. (2010) - *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*. Ed. Du CTHS, Documents Préhistoriques 26, Paris, 337 p.
- Laplace G. (1966) - *Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques*. Paris : Éditions de Boccard, 586 p.
- Le Brun-Ricalens F., Bordes J.-G., Bon F. (2005) – *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : Chaînes Opératoires et Perspectives Technoculturelles*. XIVe congrès de l'UISPP, Liège 2-8 Septembre 2001, Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art, (*ArchéoLogiques* 1), 2005, 568 p.
- Le Brun-Ricalens F. (2014) - La « Transculturation » : un nouveau paradigme parmi les modèles de transition. In : M. Otte et F. Le Brun-Ricalens (éd.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*. Actes du colloque international de la commission 8 de l'UISPP, Liège, 28-31 mai 2012, Erault, 140, *Archéo-Logiques*, 5, Liège et Luxembourg, p. 675-691.
- Lemonnier P. (1991) – De la culture matérielle à la culture ? Ethnologie des techniques et Préhistoire. In : *25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives*. Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. APDCA, Juan-les-Pins, Antibes, p. 15–20.
- Lenoble, A. (2002) - Rapport du suivi géoarchéologique du site d'Isturitz. Campagnes de fouilles 2000 et 2002. In: Normand, C., Costamagno, S., Diot, M.-F., Gambier, D., Goutas, N., Laroulandie, V., Lenoble, A., Quinif, Y., Tarriño, A., White, R. (Eds.), *Isturitz (Salle de Saint-Martin). Rapport de Fouilles Programmées 2000–2002 et Projet de Recherche 2003–2005*, (Unpublished report on file at the Service Régional de l'Archéologie d'Aquitaine, 17 p.).
- Lenoble, A., Texier, J.-P. (2016) - Processus géologiques de formation du site d'Isturitz (sud-ouest de la France). Implications archéologiques. *Paléo* 27, p. 235–252.
- Leroi-Gourhan A. (1943) – *L'HOMME et la Matière. Evolution et Techniques*. Albin Michel, Paris, 366 p.
- Liolios D., (1999) - *Variabilité et caractéristiques du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien : approche technologique et économique*, Thèse de Doctorat, Université Paris X - Nanterre, 359 p.

- Maillo-Fernandez J.-M. (2002) - Tecnología lítica en el Auriñaciense arcaico de Cueva Morín (Villanueva de Villaescusa, Cantabria). In : F. Bon, J. M. Maíllo-Fernández & D. Ortega Cobos (dir.), *Autour des concepts de Protoaurignacien, d'Aurignacien initial et ancien. Unité et variabilité des comportements techniques des premiers groupes d'Hommes modernes dans le sud de la France et le Nord de l'Espagne*. Madrid : Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, p. 87-116.
- Mellars P. (2005) - The impossible coincidence. A single-species model for the origins of modern human behavior in Europe. *Evolutionary Anthropology* 14, p. 12-27.
- Mellars P. (2006) - Archeology and the dispersal of modern humans in Europe : deconstructing the "Aurignacian". *Evolutionary Anthropology* 15, p. 167-182.
- Michel A. (2010.) - *L'Aurignacien récent (post-ancien) dans le sud-ouest de la France : variabilité des productions lithiques. Révision taphonomique et techno-économique des sites de Caminade-Est, abri Pataud, Roc-de-Combe, Le Flageolet I, La Ferrassie et Combemeneu*. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 600 p.
- Normand C. (2002) – Les ressources en matières premières siliceuses dans la basse vallée de l'Adour et de ses affluents. Quelques données sur leur utilisations au Paléolithique supérieur, In : N. Cazals (dir.) *Comportements techniques et économiques des sociétés du Paléolithique supérieur dans le contexte pyrénéen*. Projet Collectif de Recherche, Service Régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées, p. 26-46.
- Normand C., Turq A. (2007) – Bilan des recherches 1995-1998 dans la grotte d'Isturitz (communes d'Isturitz et de Saint-Martin d'Arberoue, Pyrénées-Atlantiques), In C. Chauchat dir., *Préhistoire du bassin de l'Adour*, Actes du colloque de Saint-Étienne-de-Baigorry, 19 janvier 2002, éd. Izpegi de Navarre, p. 69-98.
- Normand, C., de Beaune, S.A., Costamagno, S., Diot, M.-F., Henry-Gambier, D., Goutas, N., Laroulandie, V., Lenoble, A., O'Farrell, M., Rendu, W., Rios Garaizar, J., Schwab, C., Tarrío Vinagre, A., Texier, J.-P., White, R., (2007) - Nouvelles données sur la séquence aurignacienne de la grotte d'Isturitz (communes d'Isturitz et de Saint-Martin d'Arberoue: Pyrénées-Atlantiques). In : Évin, J. (Ed.), *Congrès du Centenaire de la Société Préhistorique Française : Un Siècle de Construction du Discours Scientifique en Préhistoire*. 26ème Congrès préhistorique de France, 3 "Aux Conceptions d'Aujourd'hui" Société Préhistorique Française, Paris, p. 277-293.
- Normand C., O'Farrell M., Rios-Garaizar J. (2008) - Quelle(s) utilisation(s) pour les productions lamellaires de l'Aurignacien archaïque ? Quelques données et réflexions à partir des exemplaires de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques ; France). In : J.-M. Pétilion, M.-H. Dias Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, C. Normand & N. Valdeyron (éds), *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique*. Actes du colloque C83, XVe congrès de l'UISPP, Lisbonne 4-9 septembre 2006, *P@lethnologie* 1, p. 7-46.
- Normand C., Cattelain P. (éd.) (2017) - *La grotte d'Isturitz. Fouilles anciennes et récentes*. Actes de la table ronde du cinquantenaire du classement comme Monument Historique des grottes d'Isturitz et d'Oxocelhaya, Hasparren, 14 et 15 novembre 2003. *Artefacts* 13, 244 p.
- O'Farrell M. (2005) - Étude préliminaire des éléments d'armature lithique de l'Aurignacien ancien de Brassempouy. In : F. Le Brun-Ricalens, J.-G. Bordes & F. Bon (dir.), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. Luxembourg : Musée national d'Histoire et d'Art, p. 395-412 (*ArchéoLogiques* 1).
- Ortega D., Soler Masferrer, N., Marto Genover, J. (2005) - La production des lamelles pendant l'Aurignacien archaïque dans la grotte de l'Arbreda: organisation de la production, variabilité des méthodes et des objectifs. In : Le Brun-Ricalens, F., Bordes, J.-G., Bon, F. (Eds.), *Productions Lamellaires Attribuées à l'Aurignacien : Chaînes Opératoires et Perspectives Technoculturelles*. Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg, (*ArchéoLogiques* 1), p. 359-373.
- Pasquini A. (2013) - *Les traces de notre passé européen : le Protoaurignacien au début du Paléolithique supérieur : l'éclairage de la tracéologie*. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille, 2 vol., 478 p.
- Passemard E. (1922) – La caverne d'Isturitz (Basses-Pyrénées), *Revue Archéologique* 15, Paris, p. 1-45.
- Passemard E. (1944) – *La caverne d'Isturitz en Pays Basque*, Préhistoire 9, Presses Universitaires de France, Paris, 95 p.
- Pelegrin J. (2000) - Les Techniques de débitage laminaires au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In : B. Valentin, P. Bodu & M. Christensen (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*. Nemours : Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Ile-de-France, p. 73-87.
- Pelegrin J. (2004) - Sur les techniques de retouche des armatures de projectile. In: *Gallia préhistoire. Suppléments*, supplément 37. Les derniers Magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31) p. 161-166.
- Pelegrin J., O'Farrell M. (2005) - Les lamelles retouchées ou utilisées de Castanet. In : F. Le Brun-Ricalens, J.-G. Bordes & F. Bon (dir.), *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien : chaînes opératoires et perspectives technoculturelles*. Luxembourg : Musée national d'Histoire et d'Art, (*ArchéoLogiques* ; 1), p. 103-122.

- Pesesse D. (2009-2010) - La pointe de Font-Yves et les productions lithiques des derniers Aurignaciens. *PALEO* 21, p. 203-222.
- Pétillon J.-M., Dias-Meirinho M.-H., Cattelain P., Honegger M., Normand C., Valdeyron N. (2009) – Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique. Actes du colloque C83, XV<sup>e</sup> congrès de l'UISPP, Lisbonne 4-9 septembre 2006, *P@lethnologie* 1, 362 p.
- Peyrony D. (1933) - Les industries aurignaciennes dans le bassin de la Vézère. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 30, p. 543-559.
- Porraz G., Simon P., Pasquini A. (2010) - Identité technique et comportements économiques des groupes proto-aurignaciens à la grotte de l'Observatoire (principauté de Monaco). *Gallia Préhistoire* 52, p. 33-59.
- Prost D.C. (1993) – Nouveaux termes pour une description microscopique des retouches et autres enlèvements. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 3, p. 190-195
- Rots V. et Plisson H. (2014) - Projectiles and the abuse of the use-wear method in a search for impact. *Journal of Archaeological Science*, 48, p. 154-165.
- Roussel M. (2014) - Des lamelles retouchées au Châtelperronien : diffusion d'idées entre derniers Néandertaliens et premiers Hommes modernes migrants. In : M. Otte & F. Le Brun-Riclanes (éds.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*. Liège : ERAUL 140, p. 491-510.
- Saint-Périer R. et S. de (1952) – *La Grotte d'Isturitz. III : les Solutréens, les Aurignaciens et les Moustériens*, Archives de l'IPH, Éditions Masson, Paris, 124 p.
- Saint-Périer S. de (1965) – Réflexions sur le Paléolithique supérieur d'Isturitz, In : Ripoll E. (éd.), *Miscelánea en homenaje al Abate Henri Breuil, Diputación Provincial de Barcelona*, Instituto de Prehistoria y Arqueología, Barcelonne, t. II, p. 319-326.
- Shea J. (2006) – The origins of lithic projectile point technology: Evidence from Africa, the Levant, and Europe. *Journal of Archaeological Science*, 33, 6, p. 823-846.
- Slimak L, Pesesse D., Giraud Y. (2006) – Reconnaissance d'une installation du Protoaurignacien en vallée du Rhône. Implications sur nos connaissances concernant les premiers hommes modernes en France méditerranéenne, *Comptes Rendus Palevol*, 5, 7, p. 909-917.
- Sonneville-Bordes D. de. (1960) *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Bordeaux : Delmas, 580 p.
- Sonneville-Bordes D. de. (1966) - L'évolution du Paléolithique supérieur en Europe occidentale et sa signification, *Bulletin de la Société préhistorique française* 63, 1, p. 3-34.
- Soriano S. (2015) - *Le vol des cigognes. Excursion archéologique dans le Paléolithique supérieur levantin sur la piste de l'Homme moderne*. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, vol. 2, 566 p.
- Soulier M.-C. (2013) - *Entre alimentaire et technique : l'exploitation animale aux débuts du Paléolithique supérieur. Stratégies de subsistance et chaînes opératoires de traitement du gibier à Isturitz, La Quina aval, Roc-de-Combe et Les Abeilles*. Thèse de doctorat, Université Toulouse – Le Mirail, 554 p.
- Soulier M.-C., Goutas N., Normand C., Legrand A., White R. (2014) - Regards croisés de l'archéozoologue et du technologue sur l'exploitation des ressources animales à l'Aurignacien archaïque : l'exemple d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France). In : J. Jaubert, N. Fourment, P. Depaepe, C. Thiébaud, S. Costamagno, E. Claud (éds.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*. Actes du XXVII<sup>e</sup> Congrès Préhistorique de France, Bordeaux - Les Eyzies. Paris : Société Préhistorique de France, p. 315-332.
- Szmidt C., Normand C., Burr G.S., Hodgins G.W.L., LaMotta S. (2010) - AMS 14C dating the Protoaurignacian/Early Aurignacian of Isturitz, France. Implications for Neanderthal-modern human interaction and the timing of technical and cultural innovations in Europe. *Journal of Archaeological Science* 37, p. 758-768.
- Tafelmaier Y. (2017) *Technological variability at the beginning of the Aurignacian in northern Spain. Implications for the Proto- and early Aurignacian distinction*. Mettmann : Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums, 271 p.
- Tarriño A (2001) - *El Sílex En La Cuenca Vasco Cantábrica y Pirineo Navaro : Caracterización y su Aprovechamiento en la Prehistoria*, Thèse de Doctorat, Université du Pays basque, Leioa, 364 p.
- Tarriño A., Normand C. (2006) – Procedencia de los restos líticos en el Auriñaciense antiguo (C4B1) de Isturitz (Pyrénées-Atlantiques ; Francia), in F. Bon, J. M. Maíllo Fernández et D. Ortega Cobos dir., *Autour des concepts de Protoaurignacien, d'Aurignacien initial et ancien. Unité et variabilité des comportements techniques des premiers groupes d'Hommes modernes dans le sud de la France et le Nord de l'Espagne*, Actes de la table ronde de Toulouse, 27 fév.-1er mars 2003, Espace, Tiempo y Forma, 2002, Madrid, p. 135- 144.
- Tartar E., Teyssandier N., Bon F., Liolios D. (2006) - Équipement de chasse, équipement domestique : une distinction efficace ? Réflexion sur la notion d'investissement technique dans les industries aurignaciennes. In : L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P.-Y.

- Milcent & S. Philibert (dir.), *Normes Techniques et Pratiques Sociales. De la simplicité des outillages Pré- et Protohistorique*, XXVIe rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Antibes : Éditions APDCA, p. 109-117.
- Texier J.-P. (1997) – Rapport sur l'étude géologique du site d'Isturitz, in A. Turq et C. Normand dir., *Complexe archéologique de la colline de Gaztelu (Isturitz-Oxocelhaya-Erberua)*, Rapport de fouille, SRA Aquitaine, 15 p.
- Teyssandier N. (2003) -. *Les débuts de l'Aurignacien en Europe. Discussion à partir des sites de Geissenklösterle, Willendorf II, Krems-Hundsteig et Bacho Kiro*. Thèse de doctorat, Université Paris X-Nanterre, 334 p.
- Teyssandier N. (2007a) -. En route vers l'Ouest - Les débuts de l'Aurignacien en Europe. Oxford : John & Erika Hedges Ltd (*BAR International Series*, 1638), p. 99–113.
- Teyssandier N. (2007b) - L'émergence du Paléolithique supérieur en Europe : mutations culturelles et rythmes d'évolution. *Paléo*, 19, p. 367-390.
- Teyssandier N. et Liolios D. (2008) - Le concept d'Aurignacien : entre rupture préhistorique et obstacle épistémologique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 105 (4), p. 737-747.
- Teyssandier N. (2023) - *Les débuts de l'Aurignacien dans leur cadre européen : où en est-on ?* Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, 313 p.
- Tixier (1963) - *Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb*, Paris, AMG (Mémoires du Centre de recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques d'Alger, n° 2), 212 p.
- Tsanova T. (2008) - *Les débuts du Paléolithique supérieur dans l'Est des Balkans. Réflexion à partir de l'étude taphonomique et techno-économique des ensembles lithiques des sites de Bacho Kiro (couche 11), Temnata (couches VI et 4) et Kozarnika (niveau VII)*. Oxford : John & Erika Hedges Ltd (*BAR International Series* 1752), 334 p.
- Tsanova T., Zwyns N., Eizenberg L., Teyssandier N., Le Brun-Ricalens F., Otte M. (2012) - Le plus petit dénominateur commun : réflexion sur la variabilité des ensembles lamellaires du Paléolithique supérieur ancien d'Eurasie. Un bilan autour des exemples de Kozarnika (Est des Balkans) et Yafteh (Zagros central). *L'Anthropologie* 116, p. 469-509.
- Turq A., Normand Chr., Texier J.-P. (1997) – *Complexe archéologique de la colline de Gaztelu (Isturitz-Oxocelhaya-Erberua)*, Rapport de fouille 1997, SRA Aquitaine, p. 43-48.
- Valentin B. (2008) – Typologie Vs Typologie (Sic!) Comment La Technologie Contribue à Raffiner La Typologie Des Armatures Lithiques, in T. Aubry, F. Almeida, A. Araujo, et M. Tiffagom (dir.), *Space and Time: Which Diachronies, Which Synchronies, Which Scales? Typology vs. Technology*, Oxford, *Bar International Series* 1831, p. 189-196.
- Vanhaeren M., D'Errico F. (2006) - Aurignacian ethno-linguistic geography of Europe revealed by personal ornaments. *Journal of Archaeological Science* 33, 8, p. 1105-1128.
- Wood R.E., Arrizabalaga A., Camps M., Fallon S., Iriarte-Chiapusso M.J., Jones R., Maroto J., De la Rasilla M., Santamaria D., Soler J., Soler N., Villaluenga A., Higham T. (2014) The chronology of the earliest Upper Palaeolithic in northern Iberia : New insights from L'Arbreda, Labeko Koba and La Viña. *Journal of Human Evolution* 69, 1, p. 91-109.

# Table des figures et des tableaux

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| <b>Fig. 1 :</b> Lamelles Dufour du Protoaurignacien la Grotte de l'Observatoire, Porraz <i>et al.</i> , 2010, p. 49, fig. 9.                                    | 5  | <b>Fig. 30 :</b> Longueur (en mm) du dernier négatif lamellaire réussi selon le type de nucléus.                                   | 23 |
| <b>Fig. 2 :</b> Lamelles Dufour et appointées de la Grotte d'Isturitz, Falcucci <i>et al.</i> , 2016, p. 11, fig.7.   | 5  | <b>Fig. 31 :</b> Schémas diacritiques des nucléus.   | 24 |
| <b>Fig. 3 :</b> Localisation de la grotte d'Isturitz (carte IGN).   | 6  | <b>Fig. 32 :</b> Largeur (mm) des lames retouchées (violet et brutes (rose)).  | 25 |
| <b>Fig. 4 :</b> Plan de la grotte avec la localisation des sondages dont S2 et de la fouille principale, Normand <i>et al.</i> , 2017, p.377, fig. 2 (modifié). | 6  | <b>Fig. 33 :</b> Epaisseur (mm) des lames retouchées (violet) et brutes (rose).  | 25 |
| <b>Fig. 5 :</b> Relevé stratigraphique de la fouille principale d'Isturitz par A. Lenoble, Normand <i>et al.</i> , 2007, fig. 2, p. 281 (modifié).              | 7  | <b>Fig. 34 :</b> Longueur (mm) des lames entières retouchées (violet) et brutes (rose).  | 25 |
| <b>Fig. 6 :</b> Photographie des types siliceux de la couche C4R du sondage 2 d'Isturitz.   | 10 | <b>Fig. 35 :</b> Lames retouchées.   | 25 |
| <b>Fig. 7 :</b> Exemple de la répartition selon la largeur des produits répartis en classe.   | 12 | <b>Fig. 36 :</b> Grattoirs et burins.  | 27 |
| <b>Fig. 8 :</b> Schéma explicatif de la méthode d'analyse morphométrique des lamelles.  | 13 | <b>Fig. 37 :</b> Lamelles retouchées.  | 28 |
| <b>Fig. 9 :</b> Critères descriptifs des retouches, d'après Inizan <i>et al.</i> , 1995 (modifié) et Prost, 1993 (modifié).                                     | 13 | <b>Fig. 38 :</b> Types d'intensité des retouches.  | 28 |
| <b>Fig. 10 :</b> Photographie de la coupe du S2 avec les carrés O56 et P56.   | 14 | <b>Fig. 39 :</b> Répartition entre emplacement et intensité des retouches.   | 29 |
| <b>Fig. 11 :</b> Projection sagittale des carrés O56 et P56 selon la répartition de la densité des pièces lithiques de >2cm.                                    | 14 | <b>Fig. 40 :</b> Dimensions (en mm) des lamelles selon les modalités de retouches.   | 30 |
| <b>Fig. 12 :</b> Répartition des pièces à surfaces altérées.  | 15 | <b>Fig. 41 :</b> ACP des dimensions selon les modalités de retouches.  | 31 |
| <b>Fig. 13 :</b> Taux de fragmentation de l'assemblage lithique.  | 15 | <b>Fig. 42 :</b> TSCA (en mm <sup>2</sup> ) des différents types de lamelles retouchées.   | 31 |
| <b>Fig. 14 :</b> Projection spatiales des raccords.   | 15 | <b>Fig. 43 :</b> Dimensions (en mm) comparées des lamelles retouchées et brutes.   | 32 |
| <b>Fig. 15 :</b> Rapport de la largeur (mm) entre lames (violet) et lamelles (rose).  | 17 | <b>Fig. 44 :</b> Morphologie comparée des lamelles retouchées et brutes.   | 32 |
| <b>Fig. 16 :</b> Rapport de l'épaisseur (mm) entre lames (violet) et lamelles (rose).   | 17 | <b>Fig. 45 :</b> Dimensions (en mm) des lamelles retouchées selon le type d'intensité.   | 33 |
| <b>Fig. 17 :</b> Rapport de la longueur (mm) des lames (violet) et lamelles entières (rose).  | 17 | <b>Fig. 46 :</b> Lamelles à fractures complexes relevant d'impact.   | 35 |
| <b>Fig. 18 :</b> Rapport largeur/épaisseur des lames et lamelles (mm).  | 18 | <b>Fig. 47 :</b> Position des fractures complexes relevant d'impact selon les modes de retouches.                                  | 35 |
| <b>Fig. 19 :</b> Dimensions des lames et lamelles (mm).   | 18 | <b>Fig. 48 :</b> Dimensions (en mm) et TSCA (à droite, en mm <sup>2</sup> ) des lamelles retouchées et brutes à fracture complexe. | 36 |
| <b>Fig. 20 :</b> ACP des distributions des dimensions des lames (à gauche) et des lamelles (à droite).  | 18 | <b>Fig. 49 :</b> Lamelle brute ocrée présentant un <i>spin-off</i> .   | 37 |
| <b>Fig. 21 :</b> Histogrammes des caractères morphologiques entre lames et lamelles.  | 18 | <b>Fig. 50 :</b> Schéma synthétique de la production lamino-lamellaire.  | 38 |
| <b>Fig. 22 :</b> Dimensions des lames (mm).   | 18 | <b>Fig. 51 :</b> Projection sagittale des pièces diagnostiques.  | 42 |
| <b>Fig. 23 :</b> Rapport largeur/épaisseur des lamelles.  | 19 | <b>Fig. 52 :</b> Modèle bayésien.  | 43 |
| <b>Fig. 24 :</b> Dimensions des lamelles (en mm).   | 19 | <b>Tabl. 1 :</b> Composition typologique des outils de l'assemblage lithique.  | 8  |
| <b>Fig. 25 :</b> Produits laminaires : lames, lames à crête, lames de ravivage de table.  | 20 | <b>Tabl. 2 :</b> Composition technologique de l'assemblage lithique du corpus étudié issu du sondage 2 d'Isturitz.                 | 9  |
| <b>Fig. 26 :</b> Schéma diacritique d'un nucléus lamino-lamellaire sur plaquette de FLYSCH de Bidache.  | 20 | <b>Tabl. 3 :</b> Provenance des matières premières siliceuses de l'assemblage.   | 10 |
| <b>Fig. 27 :</b> Dimensions (en mm), poids (en gr) et volume (en cm <sup>3</sup> ) des nucléus.   | 21 | <b>Tabl. 4 :</b> Proportion des types de ressources siliceuses par élément lithique.   | 16 |
| <b>Fig. 28 :</b> Tablettes d'ouverture et de ravivage du plan de frappe.  | 21 | <b>Tabl. 5 :</b> Synthèse des mesures des lames et lamelles (mm).  | 18 |
| <b>Fig. 29 :</b> Schémas descriptifs du débitage lamino-lamellaire.   | 22 | <b>Tabl. 6 :</b> Synthèse des mesures des lames (mm).  | 18 |
|   |    | <b>Tabl. 7 :</b> Synthèse des mesures des lamelles (mm).   | 19 |
|   |    | <b>Tabl. 8 :</b> Synthèse des mesures de la longueur du dernier négatif lamellaire.  | 23 |
|   |    | <b>Tabl. 9 :</b> Dimensions (en mm) des lames retouchées.  | 25 |
|   |    | <b>Tabl. 10 :</b> Synthèse des mesures des lamelles retouchées.  | 31 |
|   |    | <b>Tabl. 11 :</b> Synthèse des mesures des lamelles retouchées et brutes.  | 32 |
|   |    | <b>Tabl. 12 :</b> Synthèse des mesures selon l'intensité.  | 33 |
|   |    | <b>Tabl. 13 :</b> Diagnostic des fractures d'impact par types de lamelles retouchées et brutes.                                    | 36 |
|   |    | <b>Tabl. 14 :</b> Synthèses des mesures entre lamelles brutes et retouchées.   | 36 |

