Institutional Repository - Research Portal
Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche
researchportal.unamur.be
University of Namur

RESEARCH OUTPUTS / RÉSULTATS DE RECHERCHE

La production laminaire du site minier de Spiennes (Hainaut, Belgique)

Denis, Solene; Pelegrin, Jacques; Collet, Hélène; Collin, Jean-Philippe; Woodbury, Michel

Published in:
Anthropologica et Praehistorica

Publication date:
2020

Document Version
le PDF de l'éditeur

Link to publication

Citation for pulished version (HARVARD):
Denis, S, Pelegrin, J, Collet, H, Collin, J-P & Woodbury, M 2020, 'La production laminaire du site minier de Spiennes (Hainaut, Belgique): première approche technologique', *Anthropologica et Praehistorica*, VOL. 129, p. 33-60.

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 19. Apr. 2024

Anthropologica et Præhistorica, 129/2018 (2020) : 33-60

La production laminaire du site minier de Spiennes (Hainaut, Belgique) : première approche technologique

Solène DENIS, Jacques PELEGRIN, Hélène COLLET,
Michel WOODBURY & Jean-Philippe COLLIN

Résumé

Cet article propose un éclairage sur la technologie du débitage laminaire réalisé dans le secteur de Petit-Spiennes du complexe des minières néolithiques de Spiennes (Hainaut, Belgique). La production des lames semble globalement assez normée. Les blocs sont mis en forme par l'installation de deux crêtes postéro-latérales. Le débitage vise à l'obtention de grandes lames de plus de 130-140 mm de longueur pour 27-30 mm de largeur. Deux techniques de détachement des lames semblent employées conjointement : la percussion indirecte et la pression au levier.

***Mots-clés** : Néolithique, industrie lithique, Belgique, technologie lithique, débitage laminaire, minières.*

Abstract

This paper proposes an insight into the technology of blade production carried out in the area of Petit-Spiennes from the Neolithic mining complex of Spiennes (Hainaut, Belgium). The blade production seems globally quite standardized. The blocks are shaped by the setting of two postero-lateral crests. The debitage aimed at obtaining large blades of more than 130-140 mm in length and 27-30 mm in width. Two techniques seem to be used in conjunction for the blade detachment: indirect percussion and lever pressure.

Keywords: Neolithic, lithic industry, Belgium, lithic technology, blade production, mining area.

1. Introduction : présentation du site de Spiennes

Inscrit en 2000 sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO, le site des minières néolithiques de silex de Spiennes a été découvert dès le milieu du 19e siècle (Briart *et al.*, 1868 ; Collet, 2012a). Il s'agit d'un site emblématique du phénomène minier qui se développe de la fin du 5ème millénaire à la fin du 3ème millénaire avant notre ère. Spiennes se révèle être le site central du « complexe minier du Bassin de Mons » (Collin, 2016, 2019).

Le site couvre environ 100 ha (Hubert, 1980). Trois zones d'extraction et de concentrations de déchets de taille se distinguent : Camp-à-Cayaux (65 ha), Petit-Spiennes (14 ha minimum) et Versant de la Wampe (superficie indéterminée ; Collet *et al.*, 2008a). C'est dans cette dernière zone qu'une enceinte Michelsberg a été repérée et datée du début du 4ème millénaire avant notre ère (Hubert, 1976 ; Aubry *et al.*, 2014 ; Fig. 1).

Des structures d'extraction à ciel ouvert et des exploitations souterraines ont été identifiées, dont la morphologie dépend essentiellement de l'accessibilité des bancs de silex appartenant à la Formation de Spiennes (fin du Campanien ; Collet *et al.*, 2016). C'est la découverte de puits de mine pouvant atteindre 16 mètres de profondeur qui a fondé la renommée internationale du site. Ceux-ci, découverts au Camp-à-Cayaux, visent à exploiter un banc de silex spécifique constitué de grandes dalles de plusieurs centaines de kilos (de Loë, 1925 ; Hubert, 1978). Enfin, le site de Spiennes se distingue également par l'ampleur de l'exploitation minière : l'estimation la plus

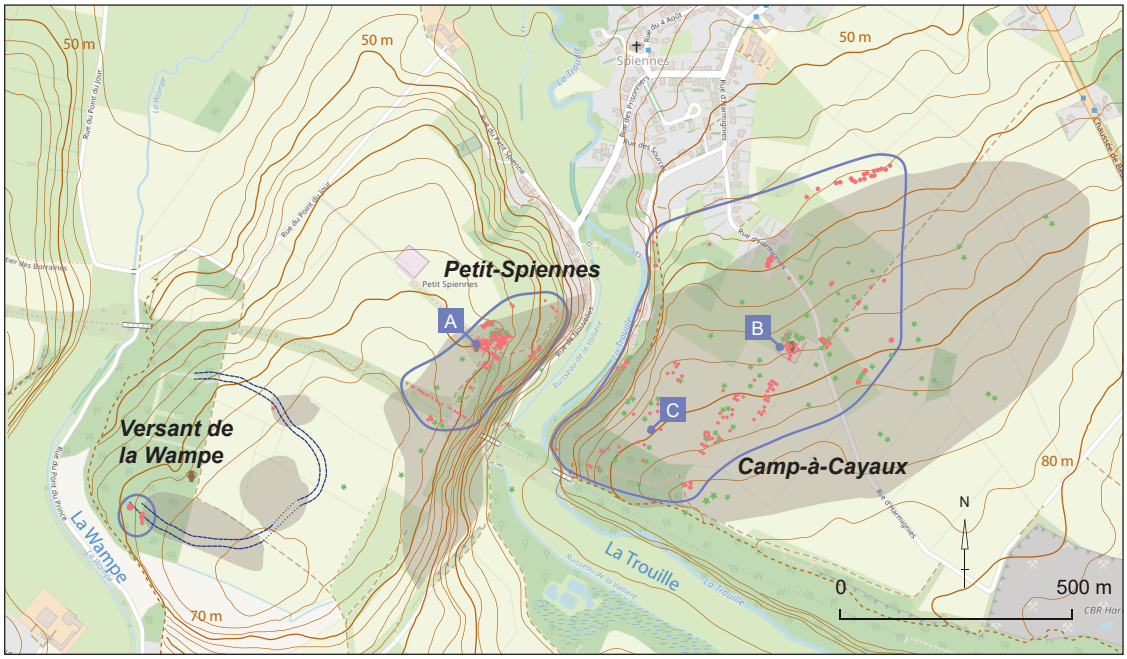

Fig. 1 - Plan général du complexe minier de Spiennes.
A. : fouilles des ST3, 4, 5, 6, 11, 20 et 28 sur la parcelle 393c de 1997 à aujourd'hui ;
B : sondages aux abords du Centre de Recherche archéologique du Camp-à-Cayaux en 2006. Bâtiment construit à l'emplacement des puits profonds ;
C : fouille d'ateliers par F. Hubert en 1965.
Infographie : M. Woodbury © SPW-AWaP/Fond de carte :
© les contributeurs d'OpenStreetMap/ Open Database License.

récente du nombre de structures d'extraction compterait entre 20 000 et 40 000 unités (COLLIN, 2019).

Quarante-cinq dates radiocarbone ont été effectuées sur différents échantillons issus de structures d'extraction, de fosses et d'ateliers des trois zones minières ainsi que des fossés de l'enceinte Michelsberg. Combinées aux datations provenant d'habitats au sein desquels des produits en silex de Spiennes ont été identifiés (par exemple Carvin, Bouchain et Raillencourt-Sainte-Olle), le tout renvoie à une exploitation comprise entre le 42e et le 23e siècle au maximum (COLLET *et al.,* 2008b ; COLLET, 2014 : 17-19 ; COLLIN, 2019). Ces données, conjuguées au mobilier céramique découvert sur le site, sembleraient indiquer que l'apogée de la production est associé au travail des communautés du Michelsberg belge ; ce qui est représentatif d'un épisode d'intensification de l'activité minière européenne entre 4050 et 3600 ans avant notre ère (KERIG *et al.*, 2015 ; COLLIN, 2019).

Les produits issus des ateliers sont essentiellement des haches, des ciseaux et des lames de 150 à 230 mm de longueur (HUBERT, 1969 ; COLLET & WOODBURY, 2008 ; COLLET 2012a : 23). Ainsi, au cours des 150 années de recherche sur le site, de vastes connaissances ont été acquises, contribuant à préciser les types de produits recherchés (COLLET & WOODBURY, 2007 ; COLLET *et al.,* 2016) et les chaînes opératoires de production (COLLET, 2012b) ; à appréhender la contemporanéité et l'organisation entre activités d'extraction et de taille (COLLIN, 2010 ; COLLIN & COLLET, 2011) ; à proposer une première restitution de la circulation des produits (BOSTYN & COLLET, 2011) ; à redéfinir le phénomène minier régional (COLLIN, 2016 ; 2019) et supra-régional (BOSTYN *et al.,* 2018) et enfin à établir un solide cadre chronologique (COLLET *et al.*, 2008b; TOUSSAINT *et al.*, 2010 ; COLLET *et al.*, 2016).

En revanche, les études technologiques des productions du site de Spiennes restent rares et se sont essentiellement focalisées sur

la production des pièces façonnées bifaciales, principalement des haches (e.g. COLLET, 2012b). On doit à J. Pelegrin d'avoir relancé les recherches sur la production laminaire en suggérant l'emploi de la pression au levier pour le débitage de certaines lames (PELEGRIN, 2012b : 27), technique récemment confirmée (PELEGRIN *et al.*, à paraître). Le présent article s'inscrit dans la lignée de ces travaux inédits et vise à enrichir les données technologiques sur les modalités de production de lames à Spiennes.

2. UN CORPUS DE PRÈS DE 150 OBJETS

Cette évaluation technologique de la production laminaire de Spiennes a été menée en 3 mois au sein de la Société de Recherche préhistorique en Hainaut (SRPH) grâce à une subvention accordée par l'Agence wallonne du Patrimoine. Cette étude fournit donc des observations liminaires qui devront être enrichies à l'avenir. Le corpus examiné est essentiellement constitué des objets identifiés comme laminaires (au sens de « rapportables à la production de lames ») lors des fouilles des structures investiguées sur la parcelle 393c à Petit-Spiennes, de 1997 à 2019, par le Service public de Wallonie et la Société de Recherche préhistorique en Hainaut (COLLET *et al.*, 1997 ; COLLET, 2003 ; LAVACHERY *et al.*, 2015). Il s'agit de mobilier issu du comblement de deux fosses (ST3 et ST4) et de quatre puits d'extraction du silex adjacents (ST6, 11, 20 et 28). La surface fouillée couvre environ 450 m² des 1600 m² décapés. Les contextes archéologiques s'échelonnent du Néolithique moyen II (ST20/obj. 321 et ST6 obj. 481 et 484, niveaux d'exploitation) au Néolithique récent (ST11 obj. 235 et 862, ST20 obj. 94, ST28 obj. 41, niveau d'exploitation et comblement des puits d'accès). Ces données chronologiques constituent des terminus *ante quem*. Elles doivent être considérées avec prudence car le comblement des puits est complexe. Excepté les niveaux d'exploitation qui sont synchrones, le comblement des puits d'accès peut s'étaler sur de longues périodes et incorporer du mobilier de diverses phases.

Au total, 146 pièces ont été attribuées de manière indiscutable à la chaîne opératoire de production de lames (Tab. 1). La structure 11 livre 94 pièces, soit nettement plus que les autres structures. Toutefois, cette surreprésentation ne reflète qu'un état du travail de post-fouille plus abouti. En effet, le matériel archéologique découvert dans les trois mètres supérieurs du comblement a fait l'objet d'une caractérisation fine qui a conduit à isoler davantage de fragments de lames qu'il n'en avait été individualisé à la fouille. Aussi, compte tenu de ces stades différentiels dans l'étude des différents puits examinés ici, la valeur des objets étudiés reste délicate à appréhender et nous ne pourrons pas proposer d'analyses quantitatives comparatives entre ces derniers. À l'avenir, elles offriront de précieuses informations pour appréhender la répartition spatiale des activités à Spiennes.

Lieu	*Structures*	*Nombre*	*Poids (g)*
PSP	St. 3	13	1386
	St. 4	7	82
	St. 6	9	1903
	St. 11	94	2581
	St. 20	22	1893
	St. 28	1	614
Total		*146*	*8459*

Tab. 1 - Décompte par structures des pièces de la production laminaire étudiées dans le cadre de cet article.

Le corpus étudié est majoritairement constitué de lames ou lamelles qui représentent 65 % de l'ensemble analysé (Tab. 2). Le tableau 3 propose une première attribution des différents artefacts étudiés aux grandes étapes de la chaîne opératoire de production laminaire. Toutes les étapes de production ont pu être identifiées. L'étude proposée ici apportera alors un éclairage qualitatif sur le déroulement de cette chaîne opératoire.

Supports/laminaire	*Nombre*	*Poids (g)*
Bloc/plaquette	1	1025
Débris	1	515
Éclat	39	2068
Lame/lamelle	95	1972
Indéterminé	10	2879
Total	*146*	*8459*

Tab. 2 - Classement des objets étudiés par supports.

Structures	*3*		*4*		*6*		*11*		*20*		*28*		*Total*	
Étapes	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*	*Nb*	*Poids*
Mise en forme	-	-	-	-	-	-	3	175	-	-	-	-	3	175
Entretien	4	181	2	9	-	-	20	143	5	62	-	-	31	395
Entame	-	-	-	-	1	47	9	322	3	84	-	-	13	453
Lame/lamelle	8	180	5	73	4	74	58	1078	11	233	-	-	86	1638
Nucléus	1	1025	-	-	4	1782	2	805	3	1514	1	614	11	5740
Éclat de reprise	-	-	-	-	-	-	1	52	-	-	-	-	1	52
Indéterminé	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	1	6
Total	*13*	*1386*	*7*	*82*	*9*	*1903*	*94*	*2581*	*22*	*1893*	*1*	*614*	*146*	*8459*

Tab. 3 - Classement des pièces témoins des grandes étapes de la chaîne opératoire de production laminaire. L'étape d'entame comprend 10 lames et 3 éclats.

3. RÉSULTATS : DESCRIPTION DE LA CHAÎNE OPÉRATOIRE DE PRODUCTION DE LAMES

Onze nucléus à lames ont été analysés. Parmi eux, l'un reste sujet à caution puisqu'il est largement repris pour, d'évidence, être transformé en une pièce bifaciale épaisse, hache ou pic. Dans un premier temps, l'analyse fine des dix autres nucléus à lames visera à décrire de manière la plus précise possible les modalités de production des lames dans cette série de puits d'extraction de Petit-Spiennes. L'étude des lames (ne reflétant pas les produits d'intention première dans ce contexte minier : PELEGRIN, 1995) et des quelques éclats viendra enrichir les premières observations émises.

3.1. Les nucléus à lames : une production très normée

Le code couleur employé pour l'ensemble des schémas diacritiques présentés dans cette section est similaire. L'orientation des négatifs indiquée en vert correspond à des enlèvements qui témoignent de la mise en forme. Ceux repérés en blanc renvoient au débitage des lames et à l'entretien des nucléus et les rouges résultent de la reprise des nucléus (« redébitage » pour des éclats, par exemple) ou de leur retaille pour réemploi comme outils.

3.1.1. Le nucléus de la structure 3

L'objet 24 est le seul nucléus à lames découvert dans la structure 3. Il est largement réemployé en pièce percutée. Il mesure 202 mm de longueur pour 85 mm de large et 60 mm d'épaisseur (Fig. 2).

Le support initial est un bloc qui présente une forte concavité sur le flanc droit du nucléus qui n'a cependant pas empêché la production de lames.

La mise en forme a commencé par l'installation d'une crête postéro-latérale sur le flanc gauche du nucléus (en vert sur la figure 2). Les négatifs de la crête sont très envahissants sur le dos, alors plat. Sur le tiers inférieur du nucléus, des portions distales de négatifs venus de l'avant indiquent que le nucléus a également présenté une crête antérieure, probablement partielle et d'entame.

Les quatre derniers négatifs laminaires visibles attestent la mise en œuvre d'un débitage frontal, allant de la gauche vers la droite (numérotés de 1 à 4 sur la figure 2). En fait, le n° 4 ne pouvait pas viser à donner une lame-produit, mais tentait de recintrer le nucléus dans sa moitié supérieure. Le tailleur visait un enlèvement épais afin de rattraper la concavité naturelle du flanc droit. Mais ce geste raté explique les marques d'une percussion répétée qui a laissé des fissures sur le plan de frappe (en bleu sur la vue supérieure du plan de frappe).

Un ultime enlèvement laminaire (n° 5) est raté : parti trop mince, il s'est vite arrêté par une fracture en marche dès qu'il a atteint une plage grenue comme il s'en trouve fréquemment dans le silex de Spiennes.

Deux négatifs entiers donnent la longueur des produits débités, à savoir 195 et 174 mm. La largeur de ce dernier dépasse les 30 mm. Celle de l'ultime enlèvement raté mesure 41 mm. Le

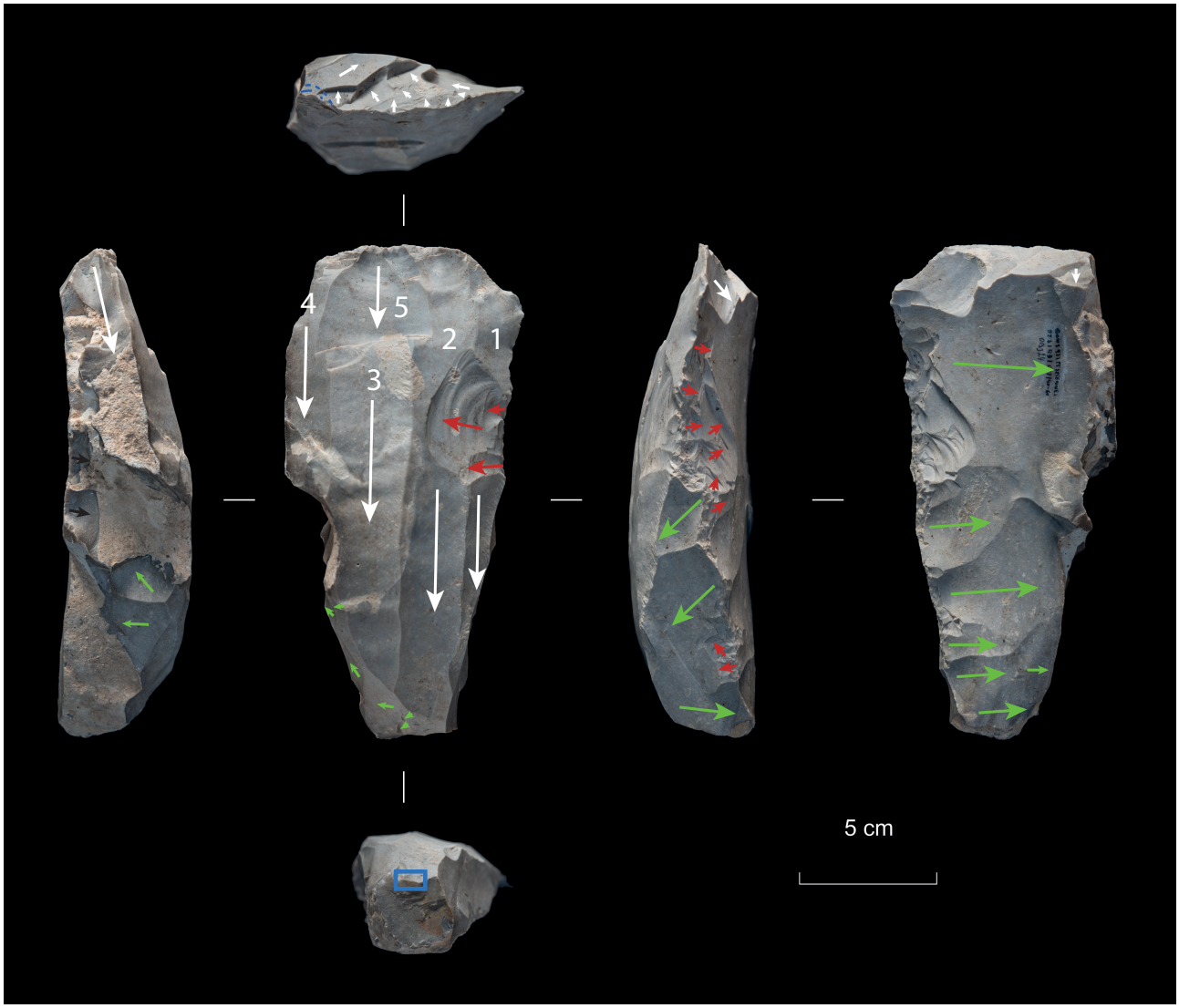

Fig. 2 - Schéma diacritique du nucléus n° 24, découvert dans la structure 3.
Les négatifs indiqués en vert correspondent à la mise en forme.
Ceux repérés en blanc renvoient au débitage des lames et à l'entretien des nucléus et
les rouges résultent de la reprise des nucléus ou de leur retaille pour réemploi comme outils.
Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

profil de ces négatifs laminaires est assez arqué, avec une courbure distale prononcée pour la lame la plus longue. À la jonction avec l'extrémité inférieure du nucléus, plane et constituée d'une surface naturelle, elle se termine par un très léger ressaut (encadré en bleu sur la figure 2). Celui-ci résulterait du contact du nucléus sur un support ferme, en bois, sur lequel serait appuyé ou immobilisé le nucléus (PELEGRIN, 2012a : 471).

De surcroît, des rides très marquées sont visibles sur le négatif du bulbe du dernier enlèvement. Ces stigmates techniques ainsi que la régularité des négatifs laminaires suggèrent l'emploi de la pression au levier (PELEGRIN, 2012b).

Le plan de frappe ou de pression est facetté et présente globalement un angle avec la table laminaire d'environ 60 à 75°.

Enfin, ce nucléus a fait l'objet d'un réemploi en pièce percutée (en rouge sur la figure 2), illustrée par des traces de percussion associées à des enlèvements écailleux dont les

stigmates (fortes ondulations, rides...) témoignent d'une fracturation de type *split* (mécanisme de l'esquillement) résultant de la violence des chocs.

3.1.2. Les nucléus de la structure 6

Quatre nucléus à lames ont été découverts à ce jour dans la structure 6 de Petit-Spiennes.

L'objet 481 est un nucléus à lames retaillé en pic (Fig. 3). Dans cet état final, il mesure 167 mm de longueur pour 72 mm de large et 28 mm d'épaisseur. Peu d'éléments se rapportant à la production laminaire sont alors lisibles sous les derniers négatifs. Contrairement au nucléus précédent, le support initial semble être un gros éclat, dont la face inférieure forme le dos du nucléus. Sur le bord droit du nucléus, au moins quatre négatifs subsistent de la mise en forme menée par une crête postéro-latérale, à un seul versant préparé. Les enlèvements régularisent le bord du support-éclat depuis le dos du nucléus, plat, vers la future surface de débitage. Sur le bord gauche, les traces de la mise en forme sont masquées par les enlèvements bifaciaux liés au façonnage ultérieur du pic. À l'instar des autres nucléus, on imagine aisément qu'une seconde crête postéro-latérale était installée. Si ces crêtes permettent la mise en forme des nucléus, elles

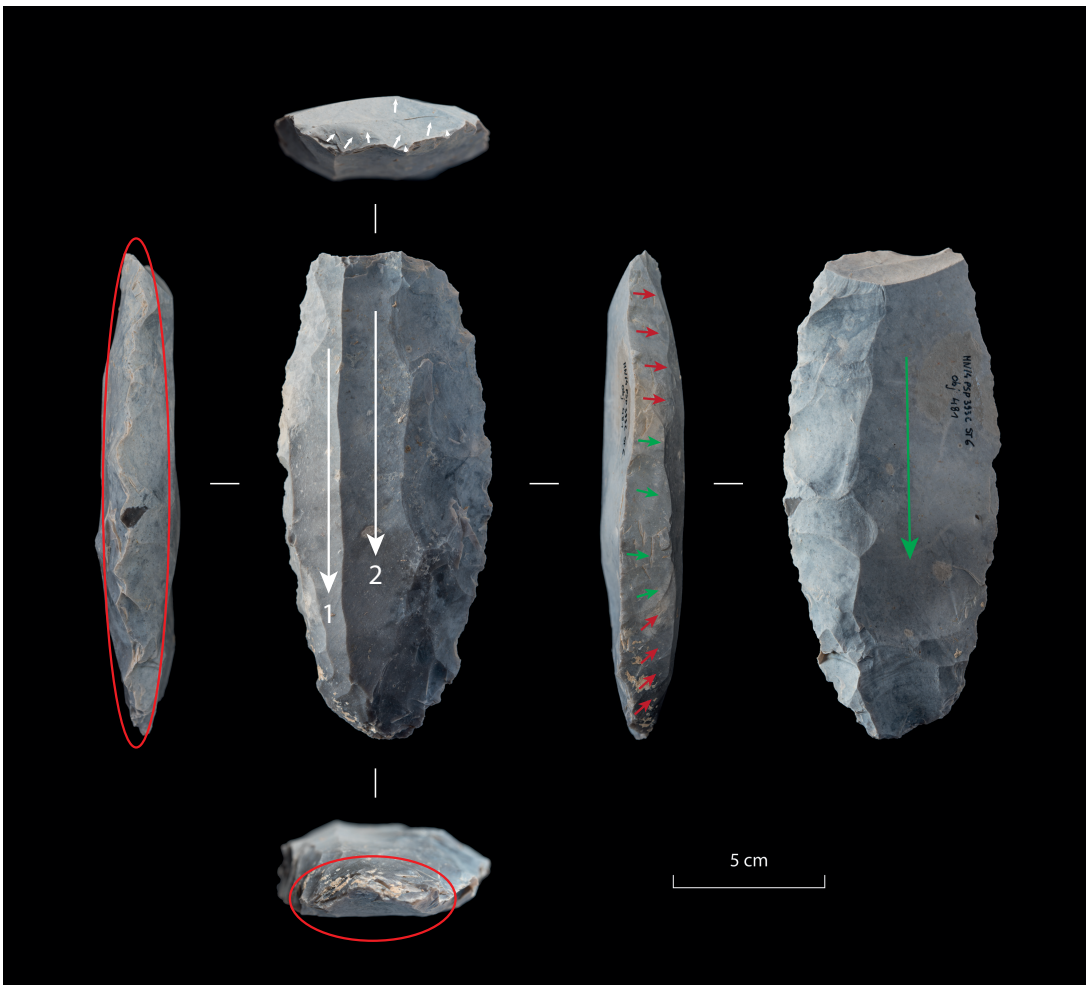

Fig. 3 - Schéma diacritique du nucléus n° 481, découvert dans la structure 6.
Les négatifs indiqués en vert correspondent à la mise en forme.
Ceux repérés en blanc renvoient au débitage des lames et à l'entretien des nucléus
et les rouges résultent de la reprise des nucléus ou de leur retaille pour réemploi comme outils.
Photos : M. Woodbury© SPW-AWaP.

contribuent également à leur entretien au cours du débitage. Deux négatifs laminaires sont clairement visibles. Selon l'agencement des négatifs, le tailleur a débité d'abord la lame latérale puis la lame la plus centrale (Fig. 3). Aucun négatif n'est visible sur toute sa longueur, mais on peut proposer une évaluation de leurs dimensions en complétant mentalement la morphologie résiduelle du nucléus et ses négatifs. La longueur doit avoisiner les 170 mm pour un peu plus de 26 mm de largeur. Le profil de ces supports apparaît assez rectiligne bien que nous ne puissions pas appréhender la morphologie de la partie distale. On retiendra que le négatif central ne semble pas présenter de renflement mésial et que de discrètes rides sont perceptibles sur les deux contre-bulbes. L'angle entre la surface de débitage et le plan de frappe est assez fermé puisqu'il est compris entre 65° et 80°, mais le plan de frappe est facetté, ce qui ne permet pas d'évaluer l'angle de chasse effectif au niveau du talon des lames détachées

Le nucléus a ensuite été retaillé en pic par des enlèvements bifaciaux sur son bord gauche et unifaciaux sur le droit. Les écrasements sur la pointe, couplés à des enlèvements écailleux, suggèrent qu'il a été utilisé.

La deuxième pièce de la ST6 (obj. 484) est un fragment de nucléus à lames réemployé comme denticulé. Il mesure 137 mm de longueur pour 79 mm de large et 38 mm d'épaisseur. Le support initial semble être un fragment naturel ou un quartier de bloc.

La mise en forme du nucléus est passée par l'installation de deux crêtes postéro-latérales. Celle du bord gauche est encore nettement perceptible alors que seul un négatif transversal visible sur le dos du nucléus témoigne de la seconde sur le bord opposé. Elle a en effet été emportée par le débordement de la table sur ce flanc, débordement effectué par deux enlèvements détachés depuis l'extrémité inférieure du nucléus. Le second, court, était plus probablement destiné à recaréner et recintrer le volume à débiter. Outre ces deux négatifs opposés, quatre négatifs laminaires subsistent. Un cinquième enlèvement, court, n'a pas permis l'obtention d'un support aux dimensions recherchées. L'agencement des négatifs entre eux indique que le tailleur a débité les lames de manière convergente depuis les bords vers le centre de la surface de débitage frontale. Cet agencement convergent du débitage (Fig. 4) permet l'obtention récurrente de lames de section trapézoïdale régulière (PELEGRIN *in* ASTRUC *ET AL.*, 2007). Le deuxième enlèvement laminaire, réalisé sur la partie droite de la surface de débitage, est largement outrepassé. Aussi, le tailleur est intervenu en installant une néo-crête inférieure permettant de réinstaller des convexités optimales pour la poursuite du débitage. La longueur de ces négatifs ne peut pas être appréhendée puisque le nucléus est fragmenté mais leur évaluation suggère qu'elle dépasse nettement les 140 mm. La largeur du dernier enlèvement est de 27 mm. Le débitage pourrait s'être arrêté suite au réfléchissement d'un dernier enlèvement. Toutefois, on ne peut exclure une cassure du nucléus au cours du débitage. Il a alors été repris par de longs enlèvements transversaux depuis son dos vers la surface de débitage. Ceux-ci façonnent un front épais, fortement denticulé.

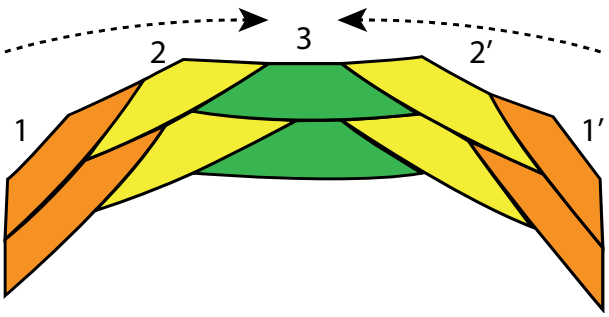

Fig. 4 - Agencement du débitage observé sur le nucléus n° 484 permettant l'obtention récurrente de lames trapézoïdales à section régulière. Schéma adapté de la figure de J. PELEGRIN, in ASTRUC *et al.*, 2007, construite après une longue expérience de tests expérimentaux couplés à l'observation fine du matériel archéologique.

L'objet 388, issu de la structure 6, est un nucléus à lames retaillé en pièce bifaciale, probablement un pic, qui mesure alors 146 mm de longueur pour 76 mm de largeur et 33 mm d'épaisseur. Malgré cette dernière opération, on peut avancer que la mise en forme a été menée

par deux crêtes postéro-latérales. Le débitage est frontal. Des interventions depuis l'extrémité inférieure semblent viser à recaréner le nucléus, sans succès, puisque le débitage s'est arrêté suite au réfléchissement de deux enlèvements laminaires qui n'ont pas dépassé 90 mm de long. La largeur du dernier enlèvement est de 27 mm. Leurs négatifs sont globalement assez irréguliers et présentent une surépaisseur mésiale, irrégularité plutôt évocatrice de la percussion indirecte. Le plan de frappe, partiellement lisse, affecte avec la surface de débitage un angle global de 65° à 75°, mais présente des petits négatifs de facettage. Le dos du nucléus, légèrement bombé, porte à la fois les négatifs des enlèvements venus des crêtes postéro-latérales et ceux du façonnage bifacial ultérieur.

Enfin, le dernier objet (256) est un nucléus à lames qui mesure 153 mm de long pour 84 mm de large et 31 mm d'épaisseur. La mise en forme est également passée par l'installation de deux crêtes postéro-latérales dont des grands enlèvements assez irréguliers sur le dos qui le rendent presque concave. La table est frontale et cinq négatifs laminaires sont encore perceptibles. Le plus complet mesure 135 mm de long pour 30 mm de large. Ces lames ont été suivies d'une séquence avortée de trois enlèvements plus courts. L'un d'eux présente d'ailleurs un réfléchissement du fait d'un défaut de la matière première. Le plan de frappe résiduel est très étroit (18 mm), suggérant une forme d'exhaustion géométrique du nucléus. L'angle entre le plan de frappe et la surface de débitage est de 80 à 85°. L'absence de régularité des négatifs suggère l'emploi de la percussion indirecte.

3.1.3. Les nucléus de la structure 11

L'objet 862 est un nucléus à lames réemployé en pièce percutée. Il mesure 131 mm de longueur pour 76 mm de large et 50 mm d'épaisseur. Le support initial de ce nucléus ne peut pas être déterminé car il est fragmenté. Seule la partie distale est conservée. La fracture est probablement liée à une anomalie dans la matière première, comme en témoigne une fissure diaclasique. De la mise en forme initiale subsistent deux crêtes postéro-latérales qui envahissent complètement le dos du nucléus ainsi rendu plat. Quatre négatifs laminaires sont encore perceptibles sous l'intense réemploi en pièce percutée. Le schéma diacritique 2/1/2'/1' témoigne du débitage des lames selon un agencement permettant l'obtention de lames de section trapézoïdale régulière. Le négatif le plus complet mesure 24 mm de largeur, mais sa longueur ne peut être appréhendée. Ce négatif semble avoir un profil assez rectiligne et présente une légère incurvation distale qui se termine par un ressaut, indice possible d'un contact distal. Ce nucléus pourrait avoir été abandonné suite à une fracture transversale causée par une diaclase et une vacuole, avant son réemploi en pièce percutée. En effet, la crête postéro-latérale droite est largement écrasée et esquillée par des chocs violents sur un matériau dur. Plusieurs zones sont également percutées au niveau des arêtes de la surface de débitage. De plus, la face de fracture a servi de plan de frappe pour le retrait d'éclats de dimensions variées, allant de petits enlèvements lamellaires à des éclats mesurant jusqu'à 50 mm de longueur. La vocation de ces éclats reste peu claire : recherchés pour eux-mêmes ou résultant de l'entretien de la surface percutée ? Quoi qu'il en soit, certaines zones percutées et une large série de cônes incipients sont postérieures au détachement de ces éclats.

Le deuxième nucléus potentiel de la structure 11 est la pièce mentionnée précédemment dont la nature exacte demeure incertaine (obj. 285). Elle est en effet fortement retaillée par du façonnage bifacial et seuls deux négatifs antérieurs témoignent d'une production de lames. Toutefois, ces négatifs sont opposés l'un à l'autre et cette configuration reste rare dans le cadre du débitage des lames à Spiennes.

3.1.4. Les nucléus de la structure 20

La structure 20 a livré trois nucléus dont un exceptionnel car il n'est pas en silex de type Spiennes mais en silex dit de Ghlin. Ce silex est également issu du Bassin de Mons, mais ne serait accessible que sur son versant nord, aux alentours de Baudour-Douvrain (LEBLOIS, 2000 ; COLLIN, 2019), à une quinzaine de kilomètres à vol d'oiseau.

Ce nucléus à lames en silex de Ghlin est repris en pic (obj. 321). Il mesure 131 mm de

longueur pour 70 mm de large et 32 mm d'épaisseur (Fig. 5). Le support initial ne peut être formellement identifié. Deux négatifs transversaux opposés sur le dos du nucléus pourraient se rapporter à la mise en forme, et marquer la présence initiale de deux crêtes postéro-latérales. Toutefois, bien que la lecture en reste malaisée, il semble que la quasi-intégralité des négatifs transversaux et bifaciaux se rapportent à la transformation de ce nucléus en pic. Trois négatifs laminaires sont encore visibles. Leur agencement montre que le tailleur a débité les lames, de code 1/2/1', de manière convergente depuis les bords vers le centre de la surface de débitage, agencement qui favorise l'obtention récurrente de lames de section trapézoïdale régulière (Fig. 4). Le dernier enlèvement semble ne pas avoir filé jusqu'à l'extrémité du nucléus et mesure 102 mm de longueur pour une largeur de 22 mm. Cet incident dans le débitage pourrait être lié à son excessive minceur car la surface de débitage est ici très plate. Le contre-bulbe de ce produit présente deux rides bien marquées. Le profil de la lame est affecté par des ondulations marquées qui semblent directement corrélées à la présence de zones plus claires, moins finement silicifiées. Malgré l'ablation partielle du plan de frappe, au moins 3 enlèvements témoigneraient du facettage du plan de frappe, dont l'angle avec la surface de débitage est nettement fermé (55-60°). Le débitage s'arrête probablement du fait de l'exhaustion du nucléus, au vu de la minceur du plan de frappe (15 mm).

L'objet 94 est un nucléus à lames qui mesure 170 mm x 83 mm x 56 mm. Il a été retaillé et réemployé comme pièce percutée. Ainsi, il ne subsiste de la mise en forme que quelques négatifs des deux crêtes postéro-latérales ainsi que les résidus distaux d'une crête antérieure ou d'une néo-crête dont l'aménagement visait à rattraper une grosse vacuole crayeuse qui a probablement conduit à l'abandon de la production

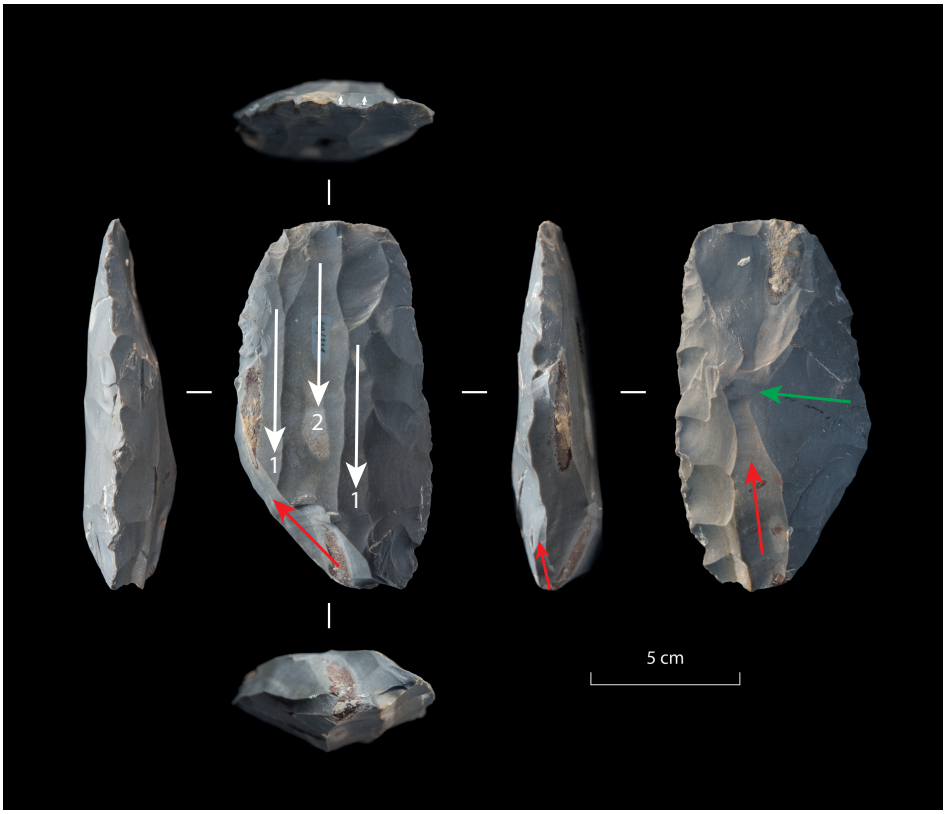

Fig. 5 - Schéma diacritique du nucléus n° 321, découvert dans la structure 20, silex de Ghlin. Les négatifs indiqués en vert correspondent à la mise en forme. Ceux repérés en blanc renvoient au débitage des lames et à l'entretien des nucléus et les rouges résultent de la reprise des nucléus ou de leur retaille pour réemploi comme outils. Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

des lames. Quatre négatifs laminaires subsistent à ce stade problématique, agencés frontalement de la droite vers la gauche. Les négatifs sont très réguliers et le plus complet mesure 135 mm de long pour plus de 27 mm de large.

L'objet 479 est un nucléus à lames repris par façonnage bifacial pour produire un pic. À l'abandon, il mesure 155 mm de longueur pour 73 mm de largeur et 25 mm d'épaisseur. Son support est un gros éclat dont la face inférieure a constitué le dos du nucléus. Sous l'intensité du façonnage bifacial, il ne subsiste que deux petits négatifs d'une crête postéro-latérale sur le bord droit du nucléus. Trois négatifs laminaires sont bien visibles dont la longueur dépasse les 155 mm de long pour une largeur de plus de 23 mm. Ils sont agencés frontalement et ordonnés de la droite vers la gauche (ce qui reste compatible avec un agencement frontal convergent s'ils sont en position latérale). Le plan de frappe est lisse et l'angle de chasse avoisine les 60-70°. Des rides sont perceptibles dans chacun des trois contre-bulbes des lames. Aucun renflement mésial n'est visible et les négatifs sont bien réguliers. Ces critères descriptifs suggèrent l'emploi de la pression au levier. C'est vraisemblablement l'exhaustion géométrique de ce mince nucléus qui a facilité son réemploi en pièce façonnée bifacialement.

3.1.5. Le nucléus de la structure 28

L'objet 41, issu de la structure 28, est un nucléus à lames réemployé en pièce percutante. Il mesure 150 mm de long pour 98 mm de large et 33 mm d'épaisseur (Fig. 6). Le support initial est un éclat massif, dont la face inférieure constitue le dos du nucléus. La mise en forme est passée par l'installation de deux crêtes postéro-latérales à un versant préparé, créées depuis le dos plat du nucléus. Cinq négatifs laminaires sont visibles sur la table. L'agencement des négatifs entre eux montre que le tailleur a débité les lames de manière convergente depuis les bords du nucléus vers le centre de la surface de débitage (agencement 1/2/3/2'/1' ; Fig. 4). Cette modalité du débitage témoigne d'une recherche de lames de section trapézoïdale régulière (PELEGRIN *in* ASTRUC *et al.,* 2007). Le négatif central, correspondant à la dernière lame débitée, mesure 28 mm de largeur. Sa longueur, bien que tronquée par la reprise du nucléus en outil, peut être évaluée à environ 150 mm. L'épaisseur évaluable de cette lame est de moins de 8 mm. Le profil de ces supports semble assez rectiligne mais nous ne pouvons pas appréhender la morphologie de la partie distale. L'angle entre la surface de débitage et le plan de frappe est assez fermé puisqu'il est compris entre 50 et 65°. Le plan de frappe est facetté. Du fait de cette angulation, de la régularité des produits et de leur morphométrie, l'emploi de la pression au levier peut être envisagé. La lame centrale porte un petit renflement mésial mais ce dernier semble provoqué par une hétérogénéité grenue du silex. De fait, les autres négatifs, particulièrement les deux centro-latéraux (2 et 2'), présentent un profil nettement plus régulier, sans renflement mésial.

Ce nucléus est réemployé comme pièce percutante par son biseau distal. Il porte des traces de percussion associées à des enlèvements écailleux dont les stigmates (fortes ondulations, rides...) témoignent d'une fracturation en *split* (comme sur les pièces esquillées) résultant de la violence des chocs sur un matériau dur. Soulignons que ces enlèvements semblent recouper une zone légèrement luisante du dos du nucléus. Il serait intéressant de vérifier cette observation macroscopique par une étude tracéologique afin de déterminer si ce luisant ne pourrait pas résulter du maintien du nucléus.

3.1.6. Bilan sur l'étude des nucléus : schéma général des modalités de production

Les descriptions de ces nucléus sont cohérentes. Leurs similitudes permettent de dresser un schéma général des modalités de production des lames dans ce secteur de Petit-Spiennes.

La mise en forme commence par l'aménagement de deux crêtes postéro-latérales. Quand le support est un éclat massif ou un quartier de grosse dalle éclatée, c'est leur face d'éclatement, à peu près plate, qui sert de plan de frappe pour détacher vers chaque flanc les éclats transversaux qui forment ces crêtes, sans devoir nécessairement détacher des éclats vers le dos lui-même qui pourra rester plus ou moins lisse (figure 6 par exemple). Les crêtes postéro-latérales restent alors à un seul versant préparé. Quand le support ne présente pas une telle surface lisse, le premier

objectif du dégrossissage est sans doute de créer un tel dos, ce qui peut être amorcé en quelques coups adroitement disposés et exécutés au percuteur de pierre. Quand le dos a été mis en forme, les crêtes postéro-latérales apparaissent donc à deux versants préparés. Une fois obtenu, ce dos va servir de plan de frappe pour dresser les deux flancs du nucléus. Cette première séquence de mise en forme est d'emblée importante, car elle détermine la largeur du nucléus et donc celle du volume à débiter (environ 100 mm), tout en donnant aux deux flancs un galbe légèrement et régulièrement convexe.

Le plan de frappe est très probablement ouvert avant la poursuite, vers l'avant du nucléus, de la mise en forme, si ce n'est avant même la mise en place du dos et des crêtes postéro-latérales, car nous verrons que la dernière phase de la préparation du nucléus profitera occasionnellement d'enlèvements axiaux, détachés depuis le plan de frappe. Si les plans de frappe sont majoritairement facettés, sur les nucléus abandonnés, leur examen approfondi montre que leur partie distale est souvent formée de la terminaison, plus ou moins outrepassée, d'un ou deux larges négatifs de direction frontale (de l'avant vers l'arrière ; figures 2, 3 et 7 par exemple). Cela suggère que le plan de frappe, dans son état initial, a été ouvert par un ou deux grands éclats d'entame. Le facettage du plan de frappe apparaît ainsi secondaire, limité à la préparation du point de contact prévu avec l'outil de détachement, ce qui est bien net sur la figure 3.

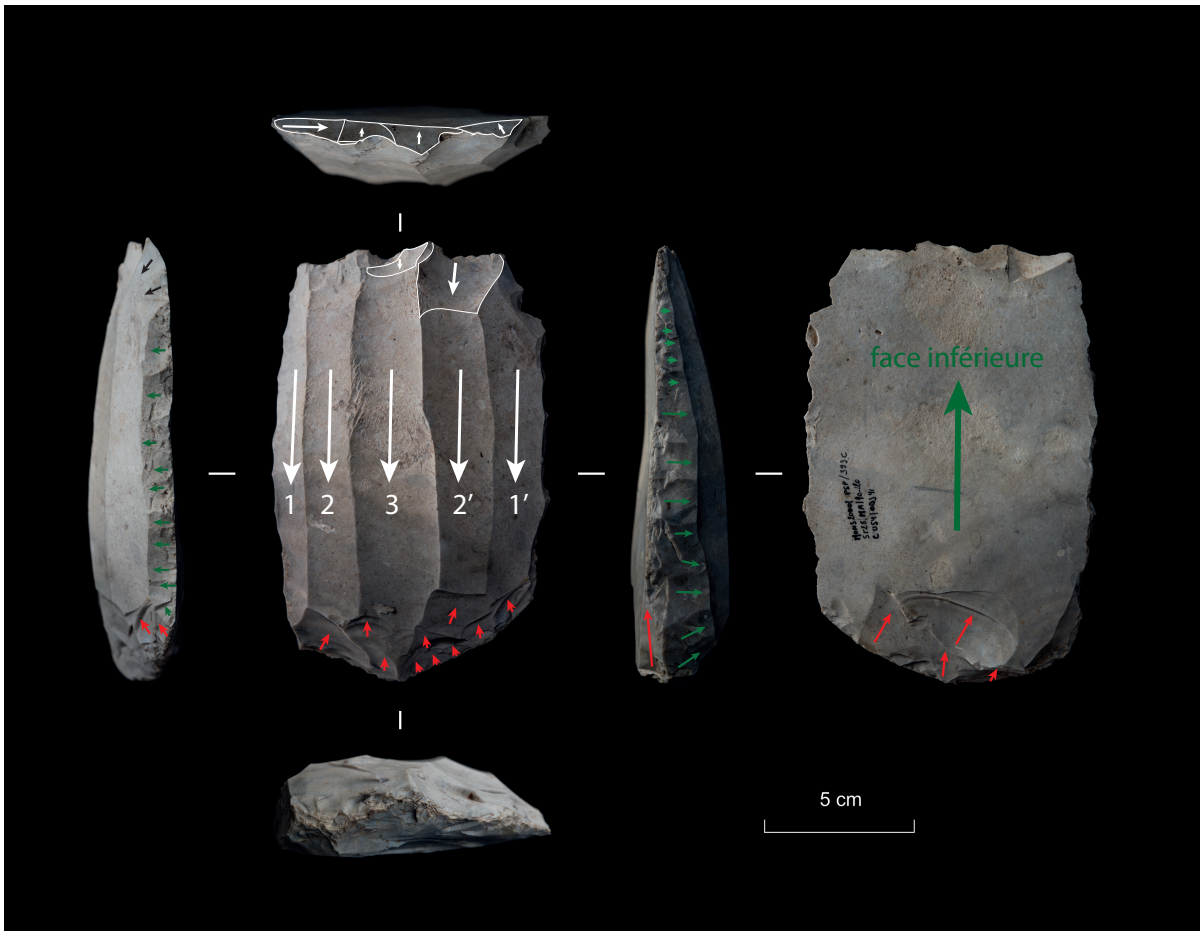

Fig. 6 - Schéma diacritique du nucléus n° 41, découvert dans la structure 28. Les négatifs indiqués en vert correspondent à la mise en forme. Ceux repérés en blanc renvoient au débitage des lames et à l'entretien des nucléus et les rouges résultent de la reprise des nucléus ou de leur retaille pour réemploi comme outils. Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

Reste la partie antérieure du volume à débiter, dont la mise en forme a manifestement engagé plusieurs modalités, éventuellement associées, déductibles des lames d'entame que nous détaillerons par la suite :

1. Convergence des extrémités distales des éclats transversaux tirés des crêtes postéro-latérales, formant une arête (et non une crête), comme dans la méthode du typique nucléus « livre-de-beurre » du Grand-Pressigny (où les crêtes sont latérales, plutôt que postéro-latérales). La lame d'entame en sera bien reconnaissable, de même que les lames « sous-crête postérieure » qui suivront.
2. Détachement d'enlèvements axiaux, plus ou moins allongés, et éventuellement opposés si complétés d'enlèvements depuis l'extrémité du nucléus opposée au plan de frappe. D'autres enlèvements axiaux identifiables (ce ne sont pas des vraies lames, car plus courts et plus minces) ont été détachés sur les flancs afin de perfectionner ces derniers, ce qui confirme que le plan de frappe était déjà en place.
3. À partir d'une arête préexistante ou d'une proéminence naturelle, l'enlèvement d'un premier éclat transversal va permettre d'en enlever d'autres à partir de son contre-bulbe, chaque éclat suivant alternant car percuté dans le contre-bulbe de l'éclat précédent. Une vraie crête antérieure, totale ou partielle, va ainsi apparaître (mais l'essentiel n'est pas, contrairement à une croyance répandue, d'obtenir cette crête afin d'entamer le débitage par une lame à crête, mais, encore une fois, grâce aux enlèvements transversaux, de donner au volume à débiter un galbe légèrement convexe et régulier, dont la silhouette est proche de celle d'un obus légèrement renflé).

Le débitage débute alors par l'enlèvement d'une première lame attendue longue et régulière, volontiers lourde, car une lame plutôt épaisse sera moins perturbée par les irrégularités de la mise en forme qu'une lame mince (d'après les observations expérimentales de J. Pelegrin). Selon les modalités de mise en forme mises en jeu pour galber la partie antérieure du volume à débiter, cette lame d'entame est d'aspect différencié et bien identifiable, respectivement :

1. Formée de la convergence de négatifs transversaux distaux (comme au Grand-Pressigny e.g. PELEGRIN, 2002), ci-après nommée *lame d'entame à négatifs convergents ;*
2. Formée de négatifs axiaux et/ou opposés, nommée *lame d'entame à négatifs axiaux ;*
3. Formée des contre-bulbes d'enlèvements transversaux, vraie *lame à crête*.

Le débitage se poursuit par le détachement de deux lames latérales premières, chacune centrée sur l'une des deux nervures laissées par le détachement de la lame d'entame, puis suit un agencement à tendance frontale plutôt que semi-tournant, c'est-à-dire ne s'étendant que progressivement vers les flancs. Les différents agencements observés sont assez variés mais suggèrent tout de même la recherche récurrente de lames de section trapézoïdale régulière.

La figure 2 montre apparemment une séquence finale d'agencement en balayage alternatif, de gauche à droite puis retour vers la gauche, mais ce nucléus a été abandonné en raison de son étroitesse, de la présence d'une importante concavité sur son flanc droit, et surtout suite à l'impossibilité de repartir de la gauche (en balayage unidirectionnel), car la lame 1 a débordé en enlevant l'épaule gauche du plan de frappe. Il n'est donc pas un bon témoin du mode d'agencement selon lequel il a été antérieurement débité. En effet, à ce stade, après la lame 3, il n'y a pas d'autre solution que de tenter un recintrage à droite (enlèvement 4) pour une dernière lame de plein débitage (5). Mais l'enlèvement 4 est raté : les fissures en arrière du front sur le plan de frappe (en bleu sur la figure 2) montrent que le tailleur a tenté de détacher un enlèvement beaucoup plus large mais sans succès : cet enlèvement 4 est sorti trop étroit. S'il avait été plus large, la nervure créée par son bord gauche aurait été plus proche du centre de la surface de débitage, et les deux nervures alors disponibles pour la lame 5 auraient été moins écartées. Le tailleur a quand même tenté sa chance, par un enlèvement large de près de 40 mm, mais, malgré cette largeur, sa section est encore trop mince (vue en haut de la figure 2), pour qu'il puisse passer sous l'hétérogénéité de la matière première. Le débitage s'arrête alors sur un accident, une fracture dite en marche. Notons qu'ici la 5 serait de code 3/2/1 (si on lit du pan droit au pan gauche), mais nous venons de voir

que l'épuisement du plan de frappe à gauche ne permettait pas autre chose.

En se basant sur les calibres observés sur les quelques grandes préformes découvertes notamment lors des fouilles de François Hubert en 1965 au Camp-à-Cayaux (HUBERT, 1969), on peut *grosso-modo* restituer un volume initial à débiter (Tab. 4). La longueur des préformes correspond à 2-2,5 fois leur largeur qui est sensiblement équivalente à leur épaisseur (variations de 0,9 à 1,3 fois). En prenant en considération ce volume initial et en se basant sur le calibre des lames et leur section et la lecture des codes opératoires, il est possible de proposer un modèle possible, fictif mais techniquement réaliste, du déroulement du débitage (Fig. 7). Celui-ci aurait ainsi pu conduire à une production de l'ordre de 15 à 20 lames de plein débitage de section trapézoïdale régulière et d'une dizaine de lames sous-crête après une première lame d'entame (dont certaines ont pu être aussi considérées comme des produits, ce que montrera éventuellement le matériel de Spiennes retrouvé à distance).

	Dimensions (en mm)		
	Longueur	*Largeur*	*Épaisseur*
Préforme 1	190	93	71
Préforme 2	198	74	79
Préforme 3	339	134	115

Tab. 4 - Dimensions en mm des grandes préformes découvertes à Spiennes, permettant d'évaluer les dimensions moyennes d'un volume à débiter. En moyenne, leur longueur est de 2,4 fois leur largeur qui est 1,1 fois leur épaisseur.

Dans leur phase finale d'exploitation, les plans de frappe apparaissent souvent inclinés vers l'arrière du nucléus, formant un angle global aigu avec la surface débitée, et majoritairement facettés, mais nous avons vu qu'il n'en était peut-être pas de même auparavant.

À l'arrêt du débitage de grandes lames, ces nucléus sont souvent en exhaustion géométrique : le plan de frappe résiduel est extrêmement mince (entre 10 et 18 mm d'épaisseur) et surtout une sinon deux « épaules » (le coin formé

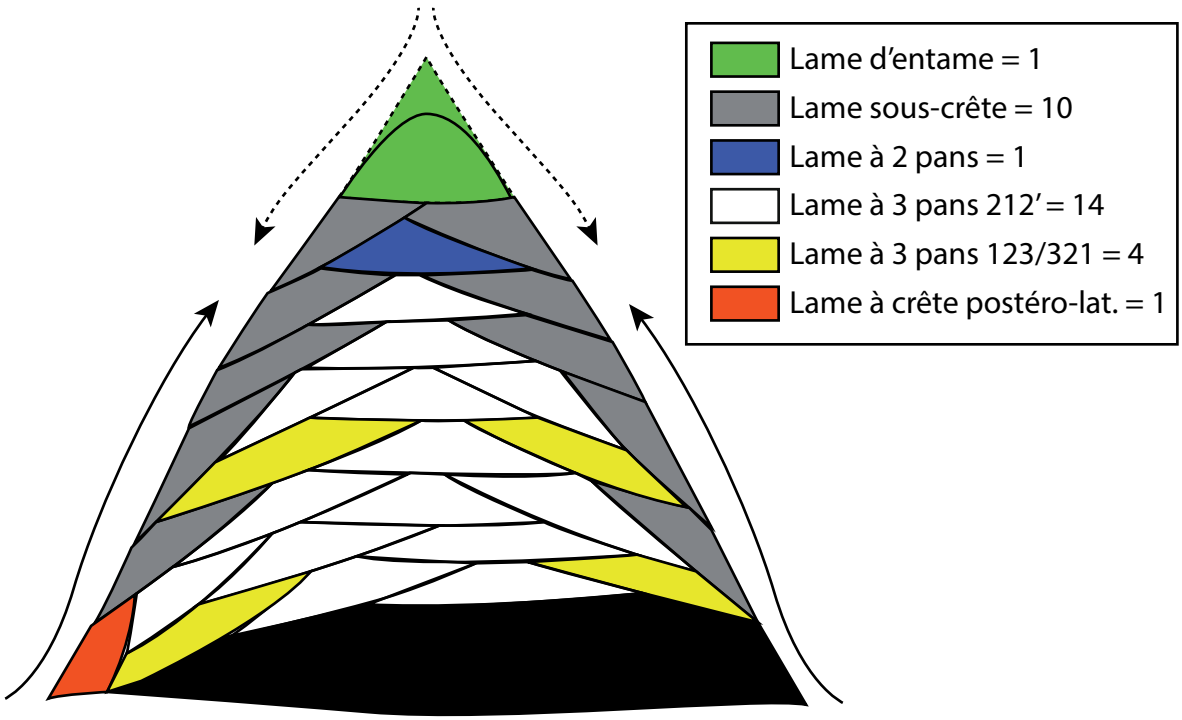

Fig. 7 - Schéma d'agencement fictif d'un débitage de lames. La lame d'entame peut être formée de négatifs transversaux convergents ou à crête et/ou à négatifs axiaux ou opposés. Réalisation : J. Pelegrin, DAO : S. Denis.

par l'angle entre le flanc et le plan de frappe) sont amputées. C'est nettement le cas pour le nucléus de la figure 2 : même si le détachement de la lame 5 avait réussi, il serait impossible de poursuivre depuis le côté gauche, car la lame 1 y a débordé et enlevé l'épaule gauche du plan de frappe. À ce stade, l'épaisseur moyenne des nucléus est de 30 mm. Ainsi, outre une forme de standardisation des volumes mis en forme (Tab. 4), la morphologie même des nucléus abandonnés est extrêmement comparable d'un nucléus à l'autre, à moins d'un accident lié au débitage (rebroussé, écrasement du front du plan de frappe) ou à un défaut de la matière première (fissure, concavité, hétérogénéité grenue).

Au vu des derniers négatifs réussis sur les nucléus, il est possible d'apprécier la dimension des lames (Tab. 5). Celles-ci semblent le plus fréquemment mesurer entre 26 et 28 mm de largeur, du moins dans les stades finaux de la production. Les longueurs identifiées s'étalent de 135 à 190 mm, soit des lames assez longues et moyennement larges. Si les caractéristiques du nucléus en silex dit de Ghlin semblent en très bonne adéquation avec les descriptions réalisées pour la production des lames en silex de Spiennes, la largeur du dernier négatif est ici légèrement inférieure puisqu'elle mesure 22 mm. Nous chercherons dès lors à préciser les caractères des supports produits à travers l'examen des lames dont il faut cependant bien rappeler qu'elles ne correspondent pas aux produits recherchés puisqu'elles ont été abandonnées sur le site de production, sauf pour les fragments des lames cassées au débitage, dont l'amputation de la longueur pouvait être le seul défaut.

3.2. L'analyse des lames : entre congruence et variabilité

3.2.1. Une exception : une lame en silex de Ghlin

Parmi les 95 lames et lamelles, une pièce fait exception car elle est en silex de type Ghlin. Elle a été découverte dans les couches supérieures (0-20 cm) de la structure 11. Il s'agit d'une petite lame entière, très légèrement réfléchie, qui mesure 85 mm de long pour 17 mm de large et 8 mm d'épaisseur (Fig. 8). Son pan gauche est abrupt et cortical et montre, en partie proximale, les négatifs d'une crête antérieure. Deux « séquences » de débitage de lames sont perceptibles. La première témoigne de l'enlèvement de produits très réguliers mais qui tendent au réfléchissement. La seconde est constituée de négatifs plus courts et irréguliers. Le talon de cette lame est lisse et son épaisseur indique la percussion indirecte. La présence de cette lame à Spiennes pose question. En effet, elle est clairement exogène et pourrait provenir du nord du Bassin de Mons, plus précisément de Baudour-Douvrain (LEBLOIS, 2000 ; COLLIN, 2019). Jean-Philippe Collin a précédemment proposé que les deux sites miniers de Spiennes et de Baudour aient été contemporains et en étroite complémentarité. Il avance la piste d'une centralisation de la production laminaire à Spiennes à partir du Néolithique moyen II (COLLIN, 2019). La présence d'un nucléus en silex dit de Ghlin décrit précédemment (obj. 321) semble aller dans ce sens. Toutefois, les petites dimensions de cette lame sont en inadéquation avec les caractères techniques de la production laminaire

ST	*Numéro objet*	*Longueur nucléus*	*Longueur négatif*	*Largeur négatif*
3	24	202	189	31
6	481	éval. 170-175	-170	26-27
6	484	Éval. + -140	indét.	27
6	388	146	140	27
6	256	153	135	30
11	862	>131	indét.	24
20	94	>170	>135	27-28
20	479	Éval. + -160	>155	23-24
28	41	Éval.+ -155	150	28

Tab. 5 - Tableau récapitulatif des dimensions des nucléus en silex de Spiennes : longueur des nucléus, longueur et largeur des derniers négatifs réussis (en mm).

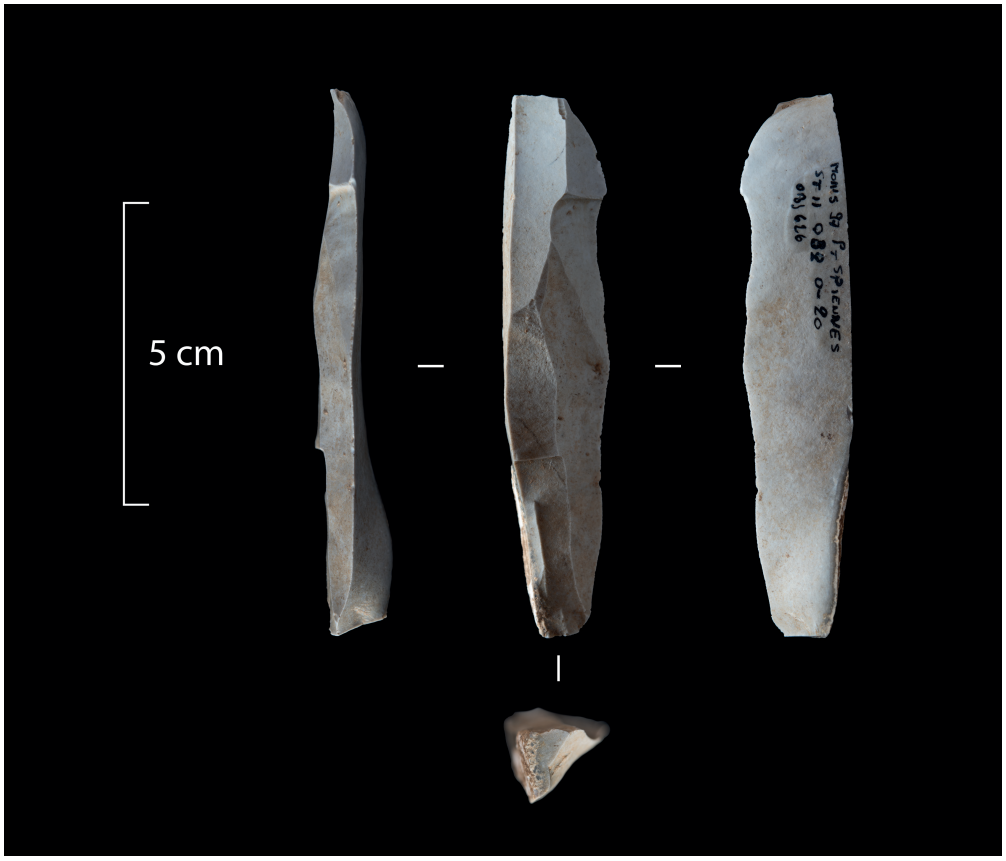

Fig. 8 - Lame en silex de Ghlin découverte dans le haut du comblement du puits ST11. Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

réalisée sur le silex extrait à Spiennes ou même du nucléus 321 (décrit plus haut, structure 20 et figure 5). En outre, elle porte un léger lustre sur son bord droit vers la partie distale, comparable à celui résultant du travail des végétaux, mais à préciser par une étude tracéologique. Ces différents éléments contrastent alors avec la nature des artefacts environnants : des rebuts de production. On ne peut à vrai dire affirmer que cette lame en silex de type Ghlin est contemporaine du reste de la production étudiée. Une lamelle Montbani (obj. 645) et un nucléus à lamelles (obj. 712) ont par ailleurs été découverts dans la même structure, rappelant que les intrusions ne sont pas rares dans ces contextes ouverts.

3.2.2. Les lames et lamelles en silex de Spiennes : paramètres dimensionnels

Les lamelles sont des supports très étroits (moins de 16 mm) dont la longueur peut atteindre jusqu'à 60 mm. Ce sont des sous-produits techniques qui résultent essentiellement de rectifications de nervures destinées à optimiser l'obtention de lames régulières. Elles peuvent, dans une moindre mesure, être fortuites suite à un coup porté trop fort visant à réduire une corniche. En excluant ces lamelles, les lames en silex de type Spiennes étudiées sont essentiellement des fragments, plutôt distaux et proximaux (Tab. 6).

	Petit-Spiennes	
Fragmentation	*Nombre*	*Poids (g)*
Entier	17	738
Proximal	23	433
Mésial	18	177
Distal	31	593
Total	*89*	*1941*

Tab. 6 - Fragmentation des lames en silex de Spiennes étudiées dans le cadre de cet article (non compris les 5 lamelles et la lame en silex de Ghlin).

Dix-sept lames sont entières et 16 nous permettent d'appréhender la longueur des supports abandonnés. Elle montre de fortes disparités puisqu'elle s'étale de 73 à 182 mm (Fig. 9). Douze pièces font moins de 120 mm de longueur. Les lames de plein débitage (n = 5) sont toutes inférieures à 120 mm, indiquant ce seuil comme une longueur minimale, entre autres, pour les lames-produits « bonnes à emporter ». Corrélativement, l'étude des nucléus (Tab. 5), montre que la longueur minimale attendue pour les lames-produits de ce secteur de Petit-Spiennes est de l'ordre de 135-140 mm.

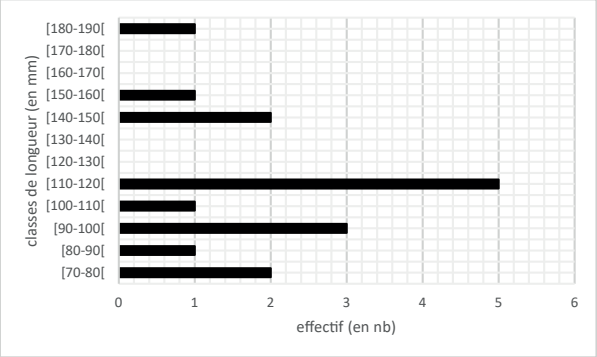

Fig. 9 - Longueur des lames entières en silex de Spiennes.

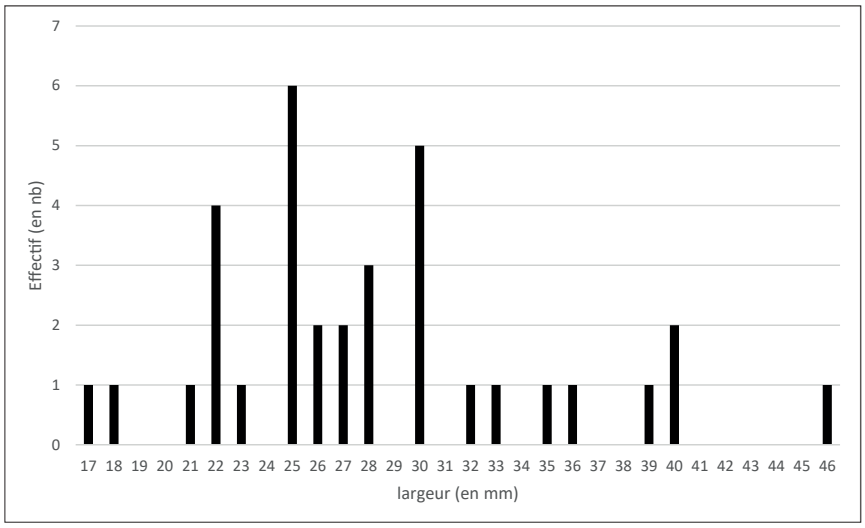

Fig. 10 - Largeur des lames de plein débitage en silex de Spiennes.

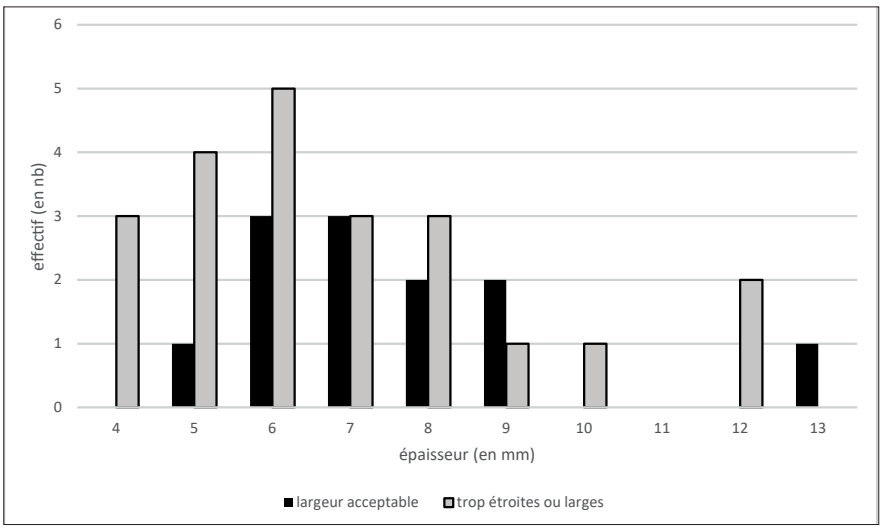

Fig. 11 - Épaisseur des lames de plein débitage en silex de Spiennes.

Aucune lame de plein débitage (c'est-à-dire les lames sans pan latéral cortical, sous-crête ou abrupt) entière ne respecte donc la longueur attendue et elles seront dès lors exclues de notre description de la largeur et de l'épaisseur des supports. Par conséquent, cette étude repose sur les fragments de lames de plein débitage dont on ne peut certifier qu'ils correspondent à la production attendue pour la longueur. En excluant un fragment distal non représentatif, 34 pièces constituent la base de cet examen. La largeur de ces fragments de lames est comprise entre 17 et 46 mm, pour une moyenne de 28 mm. Un peu plus de la moitié des pièces mesure de 25 à 30 mm (Fig. 10). C'est essentiellement par confrontation avec la largeur des derniers négatifs réussis, observables sur les nucléus (Tab. 5), que l'on peut proposer un objectif de la production centré sur des lames-produits de 27 à 30 mm de largeur.

L'épaisseur reste le paramètre le plus délicat à caractériser puisqu'elle est difficilement appréciable sur les nucléus. L'épaisseur des fragments de lames de plein débitage (n = 34) est comprise entre 4 et 13 mm (Fig. 11), avec une moyenne située à 7 mm. En excluant les fragments de lames trop étroits ou trop larges, il est possible de resserrer un peu la fourchette descriptive des objectifs de la production. Les 12 fragments concernés sont presque tous compris entre 6 et 9 mm (7,6 mm de moyenne).

Ainsi, en accord avec les dimensions observées sur les nucléus, l'examen dimensionnel des supports laminaires permet de proposer un objectif de la production, dans ce secteur de Petit-Spiennes, centré sur des lames de plus de 135-140 mm de longueur, pour une largeur de l'ordre de 27 à 30 mm et une épaisseur de 6 à 9 mm environ.

3.2.3. Les lames en silex de Spiennes : section et codes opératoires

Parmi les 41 lames de plein débitage, entières ou à l'état de fragments, plus de la moitié sont à 2 pans (Tab. 7), ce qui pourrait indiquer que leur section triangulaire a pu être un motif de rejet, à moins qu'elles ne le doivent à une épaisseur ou une étroitesse jugées excessives. En effet, dans tout débitage, les lames à trois pans -soit deux nervures- dominent largement les lames à une seule nervure, puisque chaque lame enlevée crée 2 nouvelles nervures (souligné par J. Tixier). On peut alors soupçonner que ce sont surtout des lames à 3 pans qui ont été emportées.

Nombre pans	*Nombre*	*%*
2	22	53,7
3	14	34,1
4	5	12,2
Total	*41*	*100*

Tab. 7 - Section des lames de plein débitage en silex de Spiennes.

Sur ces 41 lames de plein débitage, 14 sont de section trapézoïdale -à 3 pans- (Tab. 7) et seulement 10 permettent d'en lire le code, qui peut être, comme on l'a vu, indicateur de tendances quant à l'agencement des enlèvements laminaires au cours du débitage (BINDER & GASSIN, 1988 ; ASTRUC *et al.*, 2007 ; et ici Figs. 4 et 5). Sur ces 10 lames, 6 sont en 2/1/2' pour 4 en 1/2/3 ou 3/2/1. L'indigence des pièces rend délicate l'interprétation de ce rapport. Il offre seulement un indice pour proposer que certains tailleurs connaissaient des agencements systématisés, à l'instar de celui visible sur le seul nucléus bien significatif de cette petite série (celui de la figure 7). L'agencement qu'il présente (de type « 5 lames de front convergent ») est de ceux qui permettent la production d'une majorité de lames de plein débitage de section trapézoïdale symétrique, de code 2/1/2'.

3.2.4. Les lames en silex de Spiennes : un éclairage sur le déroulement de la chaîne opératoire

L'examen des lames permet également de préciser certains points de la méthode de mise en forme des nucléus.

Le tableau 8 distingue sept lames d'entame à négatifs convergents (Fig. 12:1-2), et trois lames à crête dont deux portent aussi des négatifs axiaux (Fig. 13).

	Petit-Spiennes	
Types de lame	*Nombre*	*Poids (g)*
Lames d'entame	7	266
Lames à crête	3	129
Lames sous-crête	25	590
Lames à pan cortical	5	212
Lames de plein-débitage	41	1004
Entretien/réfection	8	69
Lames néo et sous néo crête	5	94
Indéterminé	1	8
Total	*95*	*2372*

Tab. 8 - Classement des lames et lamelles par types selon leur place dans la chaîne opératoire de production.

Les premières proviennent, comme on l'a vu, de nucléus dont le cintre (ou partie) du volume à débiter (en position antérieure, par définition) a été mis en forme par des éclats transversaux convergents depuis deux crêtes postéro-latérales. Les lames d'entame à crête sont nettement moins nombreuses. La mise en forme par éclats transversaux a pu associer des enlèvements axiaux ou opposés. L'une des lames d'entame à négatifs convergents porte d'ailleurs un tel négatif opposé (Fig. 12:2). Par ailleurs, six éclats plus ou moins allongés illustrent la participation d'enlèvements axiaux à la phase finale de la mise en forme, afin de perfectionner le galbe du volume à débiter. Les lames à crête qui

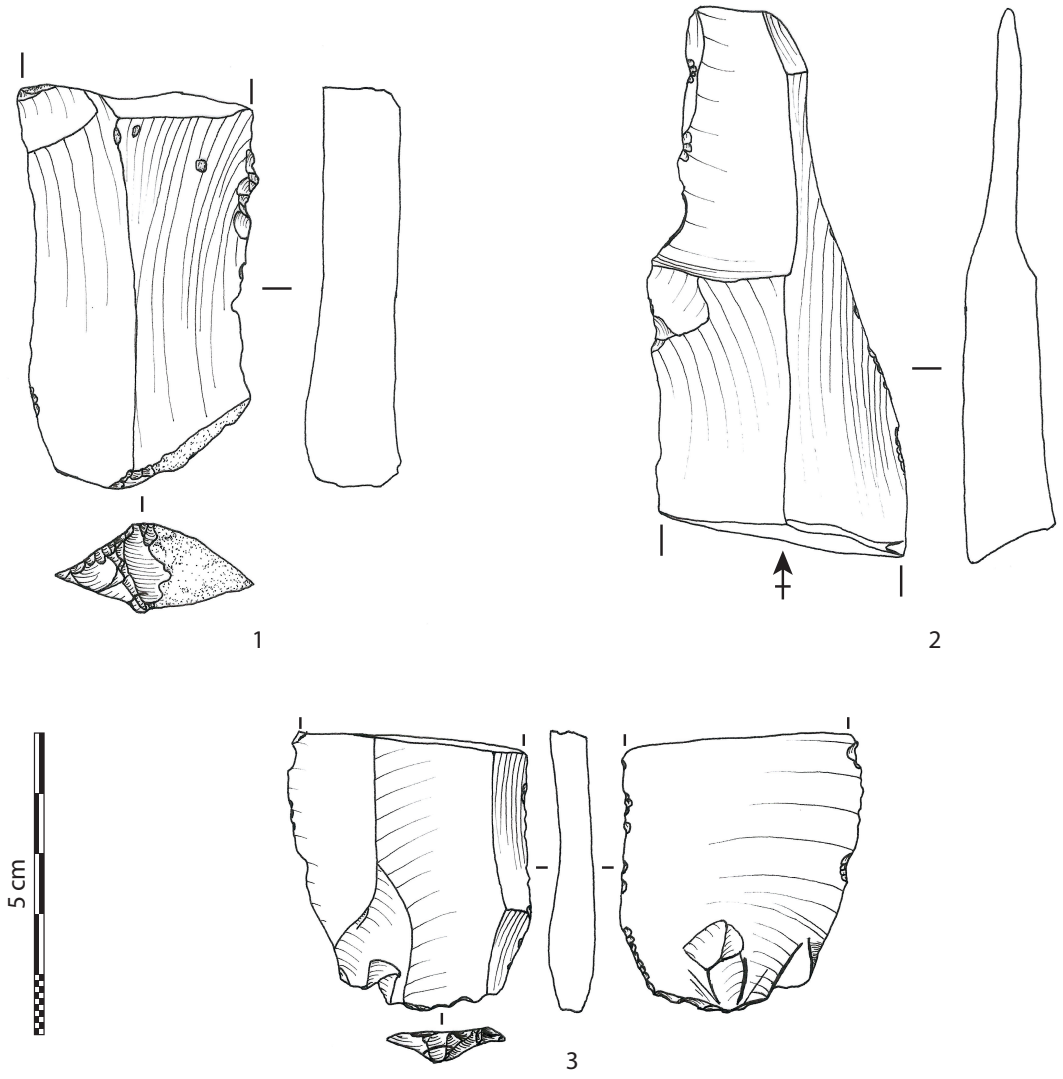

Fig. 12 - Lames présentant les négatifs de deux crêtes, une antérieure et une postéro-latérale (1-2) et lame sous-crête postérieure (3) en silex de Spiennes. 1 et 2 : ST20 ; 3 : ST4. Dessins : S. Denis.

portent des négatifs laminaires (Fig. 13) peuvent également résulter du débordement du débitage sur les flancs en fin de chaîne opératoire (illustré sur la figure 7).

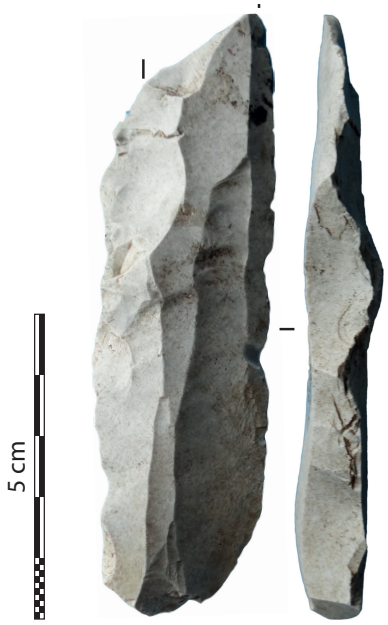

Fig. 13 - Lame emportant une partie d'une crête. C'est une lame ultra latérale gauche qui « déborde » en enlevant une partie de la crête postéro-latérale gauche du nucléus. Il s'agit alors d'un enlèvement de réaménagement qui a eu pour effet de recintrer le volume à débiter vers la fin du débitage. Photos : S. Denis.

Vingt-quatre lames sous-crête ont été enregistrées (Tab. 9). Les 4/5 de ces lames sont des lames sous-crête postérieure (Fig. 12:1-3) et trois lames présentent des négatifs d'une crête antérieure. Cette domination des lames sous-crête postérieure est en parfaite adéquation avec la description de la mise en forme des blocs.

Seules cinq lames possèdent un pan cortical ou de surface naturelle, généralement partiel, soulignant le caractère assez envahissant de la mise en forme des blocs.

Enfin, une petite dizaine de pièces relève de l'entretien ou de la réfection de la surface de débitage, qui consiste essentiellement à corriger des réfléchissements ou régulariser ou replacer des nervures.

Sous-crêtes	*PSP*					*Total*
	3	4	6	11	20	
Postérieures	1	2	1	13	2	19
Mixtes	1	-	-	2	-	3
Antérieures	-	1	1	-	-	2
Indéterminées	-	-	-	-	-	0
Total	*2*	*3*	*2*	*15*	*2*	*24*

Tab. 9 - Caractéristiques des lames sous-crête en silex de Spiennes.

Ces observations, cohérentes avec celles des nucléus, montrent, pour ce secteur de Petit-Spiennes, une mise en forme préférentiellement menée par l'installation de deux crêtes postéro-latérales. Les indices de l'installation d'une crête antérieure et de la régularisation du volume par des éclats axiaux ou opposés suggèrent néanmoins une certaine diversité des modalités de mise en forme. Comme dans d'autres cas, les tailleurs ont joué sur un répertoire de modalités, souplement adaptées, très probablement, à la conformation des supports : quartiers de blocs, éclats massifs, fragments naturels. Mais cette constatation attendue ne remet pas en cause la notion d'un objectif de production assez ciblé. C'est dire que les modalités sont adaptées pour tirer le meilleur parti des supports potentiels, précisément dans un objectif défini (section des lames-produits, respect d'une longueur minimale), auquel s'ajoute la recherche d'une rentabilité optimale de chaque nucléus. C'est un bel exemple de subordination des modalités aux intentions, autrement dit d'une planification par but et sous-buts. Un sous-but majeur, pour la production de lames d'une section relativement prédéterminée, ne consiste pas dans la disposition des crêtes ou dans un séquençage rigide des modalités de la mise en forme, mais dans le résultat essentiel de cette mise en forme qui est la largeur du volume à débiter, en d'autres mots la largeur de la surface de débitage que renouvellera chaque série de lames, comme nous l'avons mentionné plus haut. Cette largeur, conjuguée au mode d'agencement des lames, prédéterminera en effet géométriquement la section de ces lames. Il n'est donc pas très surprenant, de la part d'artisans expérimentés, de constater la souplesse des modalités de réalisation, et certaines adaptations particulières, en fait astucieuses.

3.2.5. Les lames en silex de Spiennes : diversité dans les modalités de préparation au détachement

L'examen des talons des lames reflète les modalités de préparation au détachement des lames. Nous avons distingué six types de talon (Tab. 10) :

- les talons concaves sont lisses mais la concavité indique le retrait récent d'un éclat sur le plan de frappe ;
- les talons lisses sont des talons plats se rapportant à une absence de traitement spécifique du plan de frappe ou après enlèvement d'une tablette partielle à cet effet ;
- les talons morphologiquement dièdres (ou pseudo-dièdres) indiquent également le retrait d'un éclat sur le plan de frappe. Généralement, on voit que la facette de contact effective (sur laquelle l'outil employé pour détacher la lame a été posé) est une surface plane jouxtant le dièdre. C'est pourquoi il faut bien distinguer l'aspect général du talon et les caractères de la zone de contact effectif, juste au-dessus du bulbe : un talon facetté ou dièdre peut porter comme zone de contact effectif une facette lisse, formant un angle de bord différent de celui du talon global ;
- les talons techniquement dièdres (ou dièdres intentionnels) indiquent également le retrait d'un éclat sur le plan de frappe, mais cette fois-ci pour faire apparaître une arête sur laquelle a été appliqué l'outil ;
- les talons facettés rectilignes présentent une fine préparation ponctuelle des plans de frappe par le retrait d'une série des très petits éclats vers le plan de frappe (Fig. 12:1) : ceux-ci ont pu servir à réduire une corniche qui pouvait gêner le placement de l'outil ;
- les talons dièdres ou facettés qui témoignent eux aussi d'une petite préparation ponctuelle spécifique mais qui modifie alors le relief du plan de frappe en dégageant une zone « promontoire », à la manière des talons en chapeau de gendarme (Fig. 12:3). Puis, l'outil est alors posé sur la hauteur maximale du promontoire ou juste en arrière, plus obliquement.

Pour l'ensemble des pièces, l'angle de bord ou angle de chasse est orthogonal ou sub-orthogonal (80-90°). Les corniches sont généralement retirées par une préparation plus ou moins soigneuse. La préparation des bords de plan de frappe par facettage peut parfois suffire à retirer le surplomb.

	Toutes lames	*Lames de plein-débitage*
Concave	4	4
Lisse	11	5
Pseudo-dièdre	6	1
Dièdre intentionnel	1	1
Facetté	5	-
Facetté type chapeau de gendarme	8	-
Total	*35*	*11*

Tab. 10 - Caractéristiques des talons des lames en silex de Spiennes.

La figure 14 présente les dimensions des talons des lames de plein débitage selon les modalités de préparation précitées. Un petit ensemble cohérent de lames à très petit talon (7 mm de large pour 3 mm d'épaisseur au maximum) se distingue. Il inclut des lames à talons lisses, concaves et pseudo-dièdres que l'on pourrait alors considérer comme le reflet d'une même modalité de préparation au détachement. Celle-ci s'effectuerait par le retrait de petits éclats centimétriques vers le plan de frappe, à l'instar du nucléus de la structure 28 (Fig. 6). À l'opposé se distingue un groupe de lames à gros talons (17 mm de large pour 8 mm d'épaisseur au minimum), eux aussi principalement lisses et concaves.

Au-delà de la diversité de préparation des talons, qui compose avec l'état initial du plan de frappe à cet endroit, c'est la variation d'épaisseur des talons qu'il faut considérer. Les talons minces résultent du placement d'un outil assez pointu tout près du bord du plan de frappe, tandis que les talons très épais (à 8 ou 9 mm) résultent du placement d'un outil nettement en retrait, et certainement moins pointu pour être assez résistant (les deux talons d'épaisseur 5 et 6 mm restant ambigus de ce point de vue). C'est pourquoi cette opposition dimensionnelle doit nous alerter sur l'éventualité d'une dualité des techniques de débitage utilisées.

3.2.6. Les lames en silex de Spiennes : coexistence de deux techniques de débitage

On sait que la reconnaissance des techniques (au sens strict de J. Tixier : mode d'application de la force, nature et morphologie des outils de taille, etc), doit nécessairement s'appuyer sur des références expérimentales, documentées et publiées. Un résultat général de cette recherche est que quatre techniques peuvent produire des lames plutôt régulières, au point de pouvoir, à l'unité, se confondre quant à leur morphologie. De ces quatre, les deux plus anciennes, archéologiquement, peuvent ici être éliminées : la percussion directe organique et la percussion directe à la pierre tendre car toutes deux sont à contact « tangentiel », c'est-à-dire que le maintien du percuteur et la trajectoire du mouvement de percussion sont ajustés de façon à ce qu'une face de ce dernier vienne accrocher tangentiellement le bord antérieur du futur talon. D'où la nécessité d'une préparation soigneuse de ce futur talon par une ablation de tout résidu de corniche (le petit bec au-dessus du contre-bulbe des négatifs précédents) au moins par une abrasion soignée jusqu'à un émoussé (avec un petit galet de grès ou autre roche grenue) de cette portion du front du plan de frappe qui va être accrochée par le percuteur. Sinon, si le percuteur effleure en premier la moindre aspérité en relief ou surplomb, ou un bord aigu laissé vif, il se produira un regrettable écrasement et un détachement nul (débris) ou accidenté (rebroussé proximal) par dégradation du talon au contact. Aucun des talons de lames de ce corpus (et peut-être aucun talon tout court) ne présentant une abrasion soignée éventuellement complétée d'un émoussé, il y a ainsi peu de risque d'erreur à les éliminer.

Les deux autres techniques possibles sont alors la percussion indirecte et la pression, qui, pour le débitage de lames, apparaissent toutes deux en Europe au cours de l'Holocène (ce qui ne signifie pas qu'elles y soient nées), plus précisément, semble-t-il et pour l'Europe occidentale, avec le Mésolithique récent, et y deviennent prédominantes dans la production de grandes lames (PELEGRIN, 2006 ; PELEGRIN, 2012b).

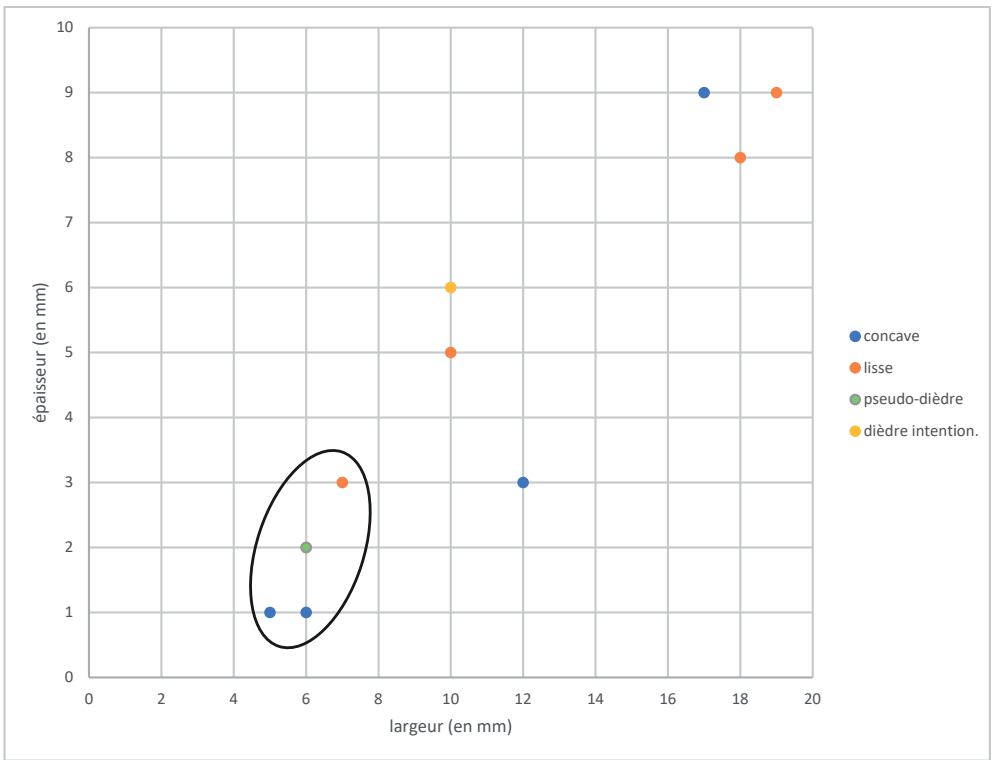

Fig. 14 - Graphique de la largeur et de l'épaisseur des différents types de talons repérés sur les lames de plein débitage en silex de Spiennes.

L'usage de la percussion indirecte a été reconnu très tôt dans certains ateliers de Spiennes, grâce à la découverte et identification de plusieurs chasse-lame par Cels et Depauw (1885-1886), encore que ces indiscutables chasse-lame paraissent plutôt rapportables, au vu de leur robustesse, à la mise en forme des nucléus pour laquelle l'emploi de la percussion indirecte ne fait pas de doute. Des talons d'éclats assez épais et concaves, à surplomb préservé, ne peuvent être détachés autrement, selon un juste raisonnement formulé par D. Cahen (1984) dans son étude de la production de lames des fosses de la Place Saint-Lambert à Liège : en substance « il n'est guère possible d'atteindre le fond d'une concavité par percussion directe sans en accrocher et écraser les bords ; il y faut un outil intermédiaire digitiforme dont l'extrémité active est placée dans la concavité avant d'en percuter l'autre extrémité». C'est effectivement le seul cas où le diagnostic de cette technique peut être assuré par le seul raisonnement, sans recours aux références expérimentales (mais on n'oubliera pas que la percussion indirecte peut aussi, et avantageusement, s'exercer sur d'autres aspects de talons : lisse abrasé, convexe, pré-aminci, etc).

L'existence, à Spiennes, de la technique de la pression au levier, pressentie par J. Pelegrin (2012b) au vu de pièces dispersées, y a été depuis formellement reconnue dans le matériel de l'atelier I fouillé par Charles Stevens pour le compte du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles entre 1912 et 1923 au Camp-à-Cayaux et dans l'atelier IV investigué par François Hubert en 1965 également au Camp-à-Cayaux, sur certains caractères exclusifs, mais rares, de cette technique (PELEGRIN *et al.*, à paraître et conférence invitée 2016).

Ces aspects rares ont déjà été signalés : les stigmates d'un contact ferme sur le nucléus atteint par la lame en détachement, et des rides discrètes mais nettes sur ou juste en-dessous du bulbe dont surtout une ride particulière -positive d'un côté, négative de l'autre-, la conséquence mécanique d'un maintien du nucléus dans un dispositif d'immobilisation (PELEGRIN, 2006 : 47 et 52 ; 2012b : 20). Or, l'immobilisation du nucléus est défavorable pour la percussion indirecte, exception faite d'un support distal élastique (PELEGRIN, 2002). Un autre aspect, mais dimensionnel cette fois, découle d'une évidence mécanique, éprouvée par de nombreux tests : la percussion indirecte ne peut pas être exercée sur un trop petit talon, au risque d'une dégradation de l'extrémité active du chasse-lame, arrondie comme le bout d'un doigt pour encaisser le choc sans se dégrader. On doit ainsi attendre, pour le détachement de lames de ce calibre selon cette technique, des talons d'une épaisseur d'au moins 3 ou 4 mm, et d'une largeur en conséquence d'au moins 8 mm (ibid. 2006 : 45). En revanche, l'extrémité nettement plus pointue d'un andouiller de cerf soumis à une compression -moins violente qu'une percussion-, peut être placée juste en arrière du front, et déterminer alors des talons plus petits, et ce de manière intentionnelle car un talon étroit facilite l'initiation de la fracture et réduit la proéminence du bulbe.

Dans le corpus étudié ici, il n'a pas été observé de ces aspects exclusifs, malheureusement rares. Cependant, certains indices, visibles sur certaines lames, laissent penser que la pression au levier a été utilisée. Ces « certaines lames » doivent être précisées : lames issues de la séquence réellement productionnelle, au vu de leur longueur et/ou de leur section et régularité s'il s'agit de fragments. Cette sélection devrait mettre de côté les enlèvements axiaux allongés de mise en forme ou d'entretien ou encore de reprise (plus courts, plus irréguliers, etc.), dont on peut attendre qu'ils aient été détachés par percussion : indirecte ou même directe dure.

Le premier indice vient de la forte dispersion des dimensions des talons des « vraies » lames, révélée par la figure 15, comme on l'a vu. Cette forte dispersion s'observe quant à la largeur (de 5 à 20 mm), en partie dépendante de la préparation au détachement qui peut plus ou moins pré-réduire le talon (explications *infra*), et surtout quant à leur épaisseur.

L'analyse de ce diagramme n'est pas une affaire de statistiques, mais de compréhension mécanique. Des talons épais de plus de 5 mm et de 15 à 20 mm de largeur (Figs. 14 et 15) sont bien compatibles avec la percussion indirecte, offrant une confortable surface de contact avec le chasse-lame, et inversement peu adaptés à la pression

car nécessitant, à la mesure de leur forte largeur, une force considérable qui risque d'endommager l'extrémité du compresseur. À l'inverse, les talons minces (3 mm, à fortiori de 1 à 2 mm) et étroits (8 mm ou moins de largeur), sont très peu compatibles -encore une fois pour ce calibre de lame- avec la percussion indirecte, mais bien adaptés à un détachement par pression transmise par le bout d'un compresseur « presque » pointu, comme l'extrémité brute d'un andouiller de cerf (Fig. 16). Les trois talons intermédiaires, de 3 à 6 mm d'épaisseur et de 10 à 12 mm de largeur, représenteraient, pensons-nous, le recouvrement des deux techniques : leurs seuls paramètres dimensionnels ne suffisent pas à pencher vers l'une ou vers l'autre.

Un autre indice, s'observe sur le fragment proximal d'une très probable lame de plein débitage cassée au détachement (Fig. 16) : on y voit que son talon a été soigneusement pré-réduit -ici aminci et rétréci- par de petits enlèvements rebroussés dans le premier cm. Cette réduction est superflue, voire risquée, à un tel degré, dans la perspective d'un détachement par percussion indirecte. Elle est au contraire très pertinente pour la pression. Malheureusement, la ride que l'on distingue vers la partie inférieure du bulbe perd sa valeur d'indice de la pression, car elle est juste en regard du net décalage en épaisseur du profil de la face supérieure, qui peut alors en être responsable. Elle ne peut pas être assurément mise au compte d'un micro-enfoncement du nucléus dans un dispositif d'immobilisation.

Précisons encore que l'association cardinale remarquée par J. Tixier (1984) comme très indicatrice de la pression, quel qu'en soit le

Fig. 15 - Fragment proximal de lame en silex de Spiennes probablement débitée à la percussion indirecte, objet n° 23, ST 3. Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

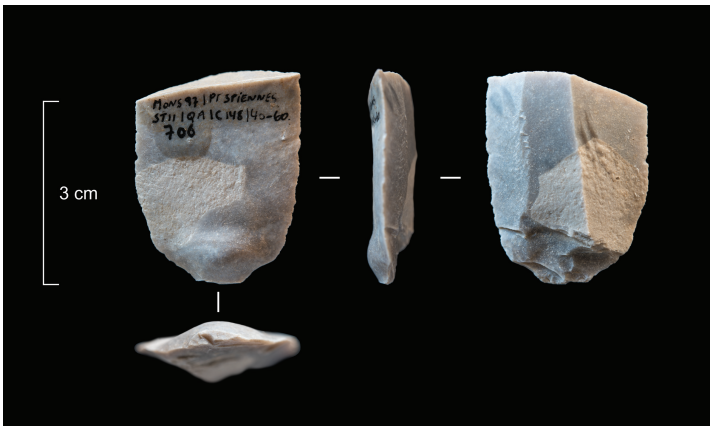

Fig. 16 - Fragment proximal de lame en silex de Spiennes probablement débitée à la pression au levier, objet 706, ST11. Photos : M. Woodbury © SPW-AWaP.

mode (PELEGRIN, 2012a), -extrême régularité des bords et des nervures, profil quasi-rectiligne sauf inflexion distale, minceur relative-, ne doit pas être mal interprétée. Elle est exacte, maintes fois vérifiée, mais ne signifie pas que toutes les lames d'un débitage par pression vont présenter l'association de ces trois caractères. Et elle reste délicate à manier, sachant qu'une percussion indirecte bien menée peut atteindre deux de ces caractères, et que la fragmentation complique son appréciation. De plus, on ne doit pas oublier que cette trop modeste série est amputée des meilleures lames produites, destinées à être emportées hors de l'atelier. On retrouve là une difficulté inhérente à l'étude de ces contextes, qu'il faudra compléter de l'étude des lames diffusées les moins défigurées par l'usage, ou mieux encore, celles provenant de dépôts.

En attendant, nous estimons probable l'association de la percussion indirecte et de la pression au levier pour le débitage des lames dans le secteur de Spiennes dont provient ce matériel, mais sans pouvoir l'affirmer.

3.2.7. Utilisation des lames en silex de Spiennes

Quelques pièces semblent avoir été utilisées. Une étude tracéologique serait d'ailleurs nécessaire pour confirmer ou non l'hypothèse de l'utilisation brute de 12 supports laminaires. 12 autres pièces portent des retouches interprétées comme intentionnelles sans qu'une organisation claire s'en dégage. Une pièce appointée et un burin ont été identifiés. Un grattoir aux retouches très peu développées vient compléter la panoplie de l'outillage

3.3. Les éclats attribués à la production laminaire : une identification à affiner

Quelques éclats ont pu être rapportés avec plus ou moins de certitude à la production laminaire. Une meilleure définition technologique de l'ensemble des productions de Spiennes facilitera à l'avenir l'identification des déchets de cette production. Les éclats sont ici essentiellement des éclats liés à l'entretien du débitage, détachés de manière axiale pour maintenir des convexités optimales du nucléus. Une potentielle tablette de ravivage de plan de frappe a été repérée. Suite à son retrait, l'angle entre la table et le plan de frappe s'avère supérieur à 90°. Il s'agit alors soit d'une tablette de changement d'axe de débitage permettant de déplacer la surface de débitage du côté où son ablation ouvre un angle orthogonal ou aigu, soit d'un coup raté condamnant la poursuite du débitage. Un fragment d'éclat porte des négatifs laminaires orientés transversalement par rapport à son axe de débitage. Il vient alors témoigner de l'utilisation des crêtes postéro-latérales voire de néo-crêtes dans l'entretien du débitage. Enfin, un éclat débité à la percussion dure révèle que les nucléus à lames peuvent également être repris pour en tirer des éclats.

4. Bilan : déroulement de la chaîne opératoire de production de lames à Spiennes

Ainsi, ce premier examen technologique des artefacts issus de la production laminaire, découverts dans le secteur de Petit-Spiennes, permet de proposer un déroulement général de la chaîne opératoire de la production de lames.

En amont, la sélection des supports s'opère vers des gros éclats ou des blocs dont l'origine précise devra être étudiée (fragments de grandes dalles du Camp-à-Cayaux ? rognons d'autres bancs ?).

La mise en forme est envahissante et s'opère le plus souvent par l'installation de deux crêtes postéro-latérales à partir d'un dos plat préexistant ou dégrossi, qui donnent au bloc une section triangulaire. La régularisation des crêtes se fait très probablement à la percussion indirecte, ce que devront confirmer et préciser les études ultérieures.

Le débitage *sensu stricto* débute par le retrait d'une lame d'entame formée par la jonction des négatifs distaux des éclats transversaux tirés des crêtes postéro-latérales, ou formée d'une crête antérieure, ou encore après mise en forme de la partie antérieure du volume à débiter par des enlèvements allongés axiaux et/ou opposés. Le débitage est agencé essentiellement frontalement, sans trop s'étendre aux flancs, et la table recule au fur et à mesure de l'exploitation. Les crêtes postéro-latérales peuvent servir, au cours du débitage, à perfectionner ou réparer la régularité et le profil convexe des flancs du nucléus. Le débitage peut s'étendre davantage vers un flanc favorable en cas de problème sur l'autre, et atteindre une des crêtes postéro-latérales. La majorité des nucléus semble abandonnée lorsqu'ils ne peuvent plus fournir de supports du fait d'une réduction du plan de frappe, et alors que leur épaisseur s'est réduite à environ 30 mm (d'où leur aspect de nucléus plat, tant par leur dos, que par leur surface débitée peu convexe). Les lames recherchées sont des supports de grandes dimensions, de plus de 135-140 mm de longueur pour 27 à 30 mm de largeur et 6 à 9 mm d'épaisseur. L'agencement du débitage sur les nucléus suggère que les tailleurs recherchaient préférentiellement des lames de section trapézoïdale régulière. Deux techniques de détachement semblent coexister au cours de la phase productive (débitage *sensu stricto*) : la percussion indirecte et la pression au levier.

Cette coexistence de deux techniques pourrait expliquer la diversité constatée, pas toujours explicite, du traitement des plans de frappe, et plus précisément de la préparation au détachement du futur talon.

N'oublions pas que l'étude porte ici sur un corpus restreint de vestiges originaires d'un petit secteur de l'immense complexe minier de Spiennes. Il faut éviter toute généralisation prématurée car sa large extension spatiale a pu faire intervenir différents groupes de tailleurs, et sa longue période d'exploitation a pu voir une évolution des productions, en modalités et en intentions. En outre, dans ce secteur de Petit-Spiennes, très rares sont les nucléus par puits, alors que chaque exploitation a fourni des dizaines voire des centaines de supports de nucléus. Une hypothèse serait que ces nucléus ne sont en fait pas directement représentatifs (ne sont pas un échantillon au sens de témoignage proportionnel) de l'activité principale de production de lames mais qu'ils aient pu être rapportés de la « vraie » zone de production de lames pour y être repris/poursuivis par des apprentis, ou pour être transformés en outils engagés dans l'extraction. En effet, à la différence du Camp-à-Cayaux, aucun nucléus à lames épuisé mis au jour à Petit-Spiennes n'a été découvert « intact » (Collet *et al.*, 2016), suggérant un simple déplacement de ces artefacts depuis le Camp-à-Cayaux. La présente étude démontrerait cependant la présence d'un débitage laminaire dans le secteur de Petit-Spiennes. Seule la poursuite des études technologiques sur les différents secteurs de Spiennes, et sur les sites consommateurs où se retrouvent les produits qui en sont originaires, pourra contribuer à apporter un éclairage plus fin sur l'organisation des productions (haches, lames plus ou moins spécifiées, etc.) et leur évolution dans l'espace et dans le temps.

Remerciements

Jacques Pelegrin n'a pas examiné lui-même le matériel étudié par Solène Denis, mais a retravaillé la synthèse de la méthode de mise en forme et de débitage, et a ajusté les commentaires quant aux techniques de détachement, avec l'expérience d'une étude menée sur une autre fraction des collections de Spiennes en septembre 2016 à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, grâce à Ivan Jadin et Hélène Collet. Par chance, la première série de lames qu'il a alors examinées incluait 3 pièces indiscutablement diagnostiques de la pression au levier. Une série de nucléus et de lames du même corpus ont été documentées, à paraître, et commentée lors de la conférence ouverte qu'il a donnée à Mons le 29 septembre 2016 pour la *7th International Conference in Mons and Spiennes (Belgium)* de l'UISPP « *Mining and Quarrying. Geological Characterisation, Knapping Processes and Distribution Networks during Pre- and Protohistoric Times. 28th September – 1st October 2016*". La diagnose des techniques est de sa responsabilité. Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement les deux rapporteurs de cet article pour leurs corrections et remarques ayant contribué à améliorer le texte initial.

Bibliographie

ASTRUC L., GRATUZE B., PELEGRIN J. & AKKERMANS P., 2007. From production to use: a parcel of obsidian bladelets at Sabi Abyad II. *In* : L. ASTRUC, D. BINDER & F. BRIOIS (éds), *Systèmes techniques et communautés du Néolithique précéramique au Proche-Orient, Actes du 5ème Colloque International, Fréjus, 29 fév.-5 mars 2004*. Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques : 327-341.

AUBRY L., BOSTYN F., BRUNET V., COLLET H., GILIGNY F., LIÉTAR C. & MANOLAKAKIS L., 2014. Territoires et ressources lithiques dans le nord de la France et en Belgique dans l'horizon Chasséen-Michelsberg. *In :* C. LOUBOUTIN & C. VERJUX (éds), *Zones de production et organisation des territoires au Néolithique, actes du 3ème Colloque International sur le Néolithique, Tours-Le Grand-Pressigny, 7-9 octobre 2011*. Revue Archéologique du Centre, supplément, **51** : 65 84.

BINDER D. & GASSIN B., 1988. Le débitage laminaire chasséen après chauffe : technologie et traces d'utilisation. *In* : S. BEYRIES (éd.), *Industries lithiques : tracéologie et technologie*. British Archaeological Reports, **S411**. Oxford : 93-125.

BOSTYN F. & COLLET H., 2011. Diffusion du silex de Spiennes et du silex bartonien du Bassin parisien dans le nord de la France et en Belgique de la fin du 5ème millénaire au début du 4ème millénaire BC : une première approche. *In :* F. BOSTYN, E. MARTIAL & I. PRAUD (éds), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : Habitat et économie aux 4ème et 3ème millénaires avant notre ère, Actes du 29ème Colloque Interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, octobre 2009*. Revue Archéologique de Picardie, **n° spécial 28** : 331-348.

BOSTYN F., COLLET H., COLLIN J.-P. & GILIGNY F., 2018. Flint Mining in Northern France and Belgium: A Review. *In :* D. H. WERRA & M. WOŹNY (éds), *Between history and archaeology. Papers in honor of Jacek Lech*. Oxford, Archaeopress Archaeology : 25-35.

BRIART A., CORNET F.-L. & HOUZEAU DE LEHAIE A., 1868. Rapport sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes en 1867. *Mémoires et publications de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut*, Troisième série (2), année 1866-1867 : 355-398.

CAHEN D., 1984. Technologie du débitage laminaire. *In* : M. OTTE (éd.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège 1*. ERAUL, 18. Liège, Université de Liège : 171-197.

CELS A. & DEPAUW L., 1885-1886. Considération sur la taille du silex, telle qu'elle était pratiquée à Spiennes à l'âge de la pierre polie. *Bulletin de la Société d'anthropologie de Bruxelles*, **4** : 246-258.

COLLET H., 2003. Mons/Spiennes : fouille dans la parcelle 393c de « Petit-Spiennes ». *Chronique de l'Archéologie wallonne,* **11** : 39-40.

COLLET H., 2012a. Mineurs illustres du Hainaut. *Les Cahiers nouveaux*, **83** : 21-25.

COLLET H., 2012b. La production de haches à Spiennes : un état de la question. *In :* P.-A. DE LABRIFFE & É. THIRAULT (éds), *Produire des haches au Néolithique. De la matière première à l'abandon, Actes de la Table ronde de Saint-Germain-en-Laye, 16-17 mars 2007, Musée des Antiquités nationales*. Séances de la Société Préhistorique Française, **1**. Paris, Société Préhistorique Française : 137-146.

COLLET H., 2014. Le Néolithique moyen : Rupture ou continuité. *In :* M. TOUSSAINT (éd.), *L'archéologie en Wallonie. Le Néolithique*. Carnets du

Patrimoine, **110**. Namur, Institut du Patrimoine Wallon : 33-48.

COLLET H., DERAMAIX I., SARTIEAUX P.-P & VANDER LINDEN M., 1997. Fouille préventive de puits d'extraction de silex à Petit-Spiennes (Hainaut). *Notae Praehistoricae*, **17** : 203-212.

COLLET H., HAUZEUR A. & LECH J., 2008a. The prehistoric flint mining complex at Spiennes (Belgium) on the occasion of its discovery 140 years ago. *In :* P. ALLARD, F. BOSTYN, F. GILIGNY, & J. LECH (éds), *Flint mining in Prehistoric Europe: Interpreting the archaeological records, European Association of Archaeologists, 12th Annual Meeting, Cracow, Poland, 19th-24th September 2006*. BAR International Series, **1891**. Oxford, Archaeopress : 41-77.

COLLET H., JADIN I. & WOODBURY M., 2008b. Apport à la chronologie absolue des minières néolithiques de Spiennes. *Notae Praehistoricae,* **28** : 97-99.

COLLET H., LAVACHERY P. & WOODBURY M., 2016. Raw Material Strategies on the Flint Mining Site of Spiennes (Hainaut, Belgium). *Journal of Lithic Studies*, **3(2)** : pagination indisponible.

COLLET H. & WOODBURY M., 2007. Étude et caractérisation des déchets lithiques abandonnés dans les niveaux d'exploitation de la minière ST 20 de Petit-Spiennes (Province de Hainaut). *Notae Praehistoricae*, **27** : 151-162.

COLLET H. & WOODBURY M., 2008. Mons/Spiennes : fouille préventive des abords du Centre de Recherches archéologiques, anciennement appelé musée du « Champ-à-Cailloux ». *Chronique de l'Archéologie wallonne*, **15** : 35-37.

COLLIN J.-P., 2010. *Étude des outils miniers de la structure d'extraction néolithique « ST 20 » de Petit-Spiennes, Spiennes (Hainaut, Belgique). Approche morphologique, technologique et fonctionnelle*. Mémoire de master, Université Libre de Bruxelles, **2** vol., 100 p.

COLLIN J.-P., 2016. Mining for a week or for centuries: Variable aims of flint extraction sites in the Mons Basin (Province of Hainaut, Belgium) within the lithic economy of the Neolithic. *Journal of Lithic Studies*, **3**(2) : pagination indisponible.

COLLIN J.-P., 2019. *De la mine à l'habitat : économie des productions minières du Bassin de Mons au Néolithique, De la fin du 5ème millénaire à la fin du 3ème millénaire*, thèse de doctorat, Université de Namur et Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 363 p.

COLLIN J.-P. & COLLET H., 2011. Mode d'acquisition, stigmates d'utilisation et motifs d'abandon des outils d'extraction de la « ST 20 » de Petit-Spiennes, Spiennes (Hainaut, Belgique). *Anthropologica et Praehistorica*, **122** : 65-85.

DE LOË A., 1925. Notice sur les fouilles exécutées à Spiennes en 1912, 1913 et 1914. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, **40** : 151-171.

HUBERT F., 1969. Fouilles au site minier néolithique de Spiennes. Campagne de 1965. *Archaeologia Belgica*, **111**(3), 48 p.

HUBERT F., 1976. Une nouvelle zone minière à Spiennes. *Archaeologia Belgica*, **186** : 12-15.

HUBERT F., 1978. Une minière néolithique à silex au Camp-à-Cayaux de Spiennes. *Archaeologia Belgica*, **210** : 1-42.

HUBERT F., 1980. Zum Silexbergbau von Spiennes (B 1). In : WEISGERBER G. (éd.), *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Austellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum vom 24 oktober 1980 bis 31 januar 1981*. Bochum, Deutschen Bergbau-Museum : 124-139.

KERIG T., EDINBOROUGH K., DOWNEY S. & SHENNAN, S. (2015). A radiocarbon chronology of European flint mines suggests a link to population patterns. *In* : T. KERIG & S. SHENNAN (éds), *Connecting networks: Characterising contact by measuring lithic exchange in the European Neolithic*. Oxford, Archaeopress Archaeology : 116-164.

LAVACHERY P., COLLET H., TOUSSAINT M. & WOODBURY M., 2015. Mons/Spiennes : fouille du puits d'extraction ST 6 à « Petit-Spiennes ». *Chronique de l'Archéologie wallonne*, **23** : 88-90.

LEBLOIS É., 2000. Bilan de cent cinquante années de découvertes archéologiques à Baudour. Première partie : Fouilles, découvertes fortuites et prospections. *Annales du Cercle d'Histoire et d'Archéologie de Saint-Ghislain et de la Région*, **8** : 127-242.

PELEGRIN J., 1995. Réflexions méthodologiques sur l'étude de séries lithiques en contexte d'atelier ou de mine. *In* : J. PELEGRIN & A. RICHARD (éds), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*. Paris, éditions du CTHS : 157-165.

PELEGRIN J., 2002. La production des grandes lames de silex du Grand-Pressigny. *In* : J. GUILAINE (éd.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze, Séminaire du Collège de France*. Paris, Errance : 131-148.

PELEGRIN J., 2006. Long blade technology in the Old World: an experimental approach and some archaeological results. *In* : J. APEL & K. KNUTSSON (éds), *Skilled production and social reproduction – aspects on traditional stone-tool technology*. Societas Archeologica Upsaliensis. Upsalla : 37-68.

PELEGRIN J., 2012a. New Experimental Observations for the Characterization of Pressure Blade Production Techniques. *In* : P. DESROSIERS (éd.), *The Emergence of Pressure Blade Making: From Origin to Modern Experimentation*. New York, Springer Editions : 465-500.

PELEGRIN J., 2012b. Conférence inaugurale : Grandes lames de l'Europe néolithique et alentour. *In* : J.- C. MARQUET & C. VERJUX (éds), *L'Europe déjà à la fin des temps préhistoriques, Des grandes lames en silex dans toute l'Europe, Actes de la table-ronde internationale, Tours (Indre-et-Loire, France), septembre 2007*. Revue Archéologique du Centre de la France, **supplément 38** : 15-43.

PELEGRIN J., 2016. *Productions de grandes lames en Europe*. Conférence invitée au *Colloque UISPP "Mining and Quarrying" de Mons, Belgique, le 28 septembre 2016* (Publication sur la production laminaire de Spiennes en préparation).

PELEGRIN J., COLLET H., & JADIN I. (à paraitre). *Le débitage de grandes lames à la pression au levier à Spiennes : identification, interprétation et perspectives*.

TOUSSAINT M., COLLET H. & JADIN I., 2010. Datations radiocarbone d'ossements humains du site minier néolithique de Spiennes (Mons, Hainaut), première approche. *Notae Praehistoricae,* **30** : 73-80.

TIXIER J., 1984. Le débitage par pression. In : *Préhistoire de la Pierre Taillée, t. 2 : Economie du débitage laminaire*. Paris, C.R.E.P. : 57-70.

Adresses des auteurs :

Solène DENIS
Post-doc UMR 7055
Préhistoire et Technologie
Collaboratrice scientifique, LIATEC,
Université de Namur
61, rue de Bruxelles
5000 Namur, Belgique
denis.solene@gmail.com

Jacques PELEGRIN
CNRS, UMR 7055
Préhistoire et Technologie
21 allée de l'Université
92023 Nanterre Cedex, France
jacques.pelegrin@cnrs.fr

Hélène COLLET
Michel WOODBURY
Agence wallonne du Patrimoine
Direction opérationnelle de la Zone Ouest
52, rue d'Harmignies,
7032 Spiennes (Mons), Belgique
helene.collet@awap.be
michel.woodbury@awap.be

Jean-Philippe COLLIN
Post-doc UMR 8215 Trajectoires
SRPH - Société de Recherche
préhistorique en Hainaut
9, rue Gontran Bachy
7032 Mons (Spiennes), Belgique
collin.jeanphilippe@gmail.com