



*La spécialisation des productions et les spécialistes /
Specialised productions and specialists*

Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (juin 2018)
Proceedings of the session n° XXXIV-2 of the XVIII^e UISPP World Congress

Textes publiés sous la direction de

Rebecca PEAKE, Sylvain BAUVAIS, Caroline HAMON et Claude MORDANT
Paris, Société préhistorique française, 2020

(Séances de la Société préhistorique française, 16), p. 123-146

www.prehistoire.org

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-84-9

La spécialisation à l'âge du Bronze nordique (1500-1100 bc)

Des métallurgistes, des ateliers et leur apport à l'organisation du travail du bronze aux âges du Bronze ancien et moyen

Heide W. NØRGAARD, Samantha S. REITER

Résumé : Les termes « Werkstattkreise » (groupes d'écoles artistiques) et « Formenkreise » (groupes typo-stylistiques) sont utilisés de façon interchangeable dans la littérature archéologique, alors que leur signification précise se révèle très différente. Une étude détaillée des parures richement ornementées du Danemark et d'Allemagne du Nord montre que, même si une zone de distribution des objets typologiquement semblables (« Formenkreise ») montre des similitudes stylistiques et techniques, nous ne pouvons pas conclure directement que ces objets ont été fabriqués dans le même atelier. L'identification des ateliers doit être basée sur l'analyse des caractéristiques techniques des objets et sur la présence de traditions artisanales. Les ateliers ne peuvent néanmoins pas être identifiés par les analyses d'un seul groupe d'artefacts.

La combinaison de méthodes archéologiques traditionnelles, d'analyses technologiques et de modèles empruntés à la sociologie a permis la présentation d'un nouveau modèle d'organisation de l'artisanat de l'âge du Bronze. Ce modèle est basé sur l'analyse des traces de production toujours présentes sur des objets. Il était nécessaire, non seulement d'identifier des artisans individuels et des regroupements d'artisans (ici appelés des « écoles »), mais aussi de dessiner leurs zones de distribution et l'influence qu'ils exerçaient sur d'autres métallurgistes. Grâce à une nouvelle approche, la spécialisation et la cadence de travail ont été discutées à partir du matériel de l'âge du Bronze nordique. Ceci a servi à mesurer le potentiel des ateliers individuels, ainsi que de lever une partie du voile sur leurs organisations internes. Les résultats de cette étude nous amènent à mieux comprendre l'organisation générale de la métallurgie durant l'âge du Bronze nordique. Il semble que celle-ci se structure autour de plusieurs axes concomitants : le travail familial et le travail saisonnier, ainsi que des ateliers extrêmement spécialisés, probablement financés par des élites.

Mots-clés : âge du bronze, métallurgie, spécialisation de l'artisanat, apprentissage, traces d'outils et traces de travail.

Summary: At the time of writing, the terms “Werkstattkreise” (workshop circles) and “Formenkreise” (typological-stylistic units) are used interchangeably in academic literature. A detailed study of richly-decorated bronze jewellery from Denmark and northern Germany, however, shows that while geographic units established through the dissemination of typologically similar artefacts groups (“Formenkreise”) might demonstrate stylistic and technological similarities, they cannot be grouped together as the products of a single workshop. However, the identification of workshops should always be based on artefact-specific technical characteristics as well as on shared technological traditions and habits. Moreover, workshops cannot be identified through the examination of a single artefact group (which would be the basis for typological studies).

Through the combination of traditional archaeological, scientific and sociological-theoretical investigation, this paper presents a completely new outline for the organization of Bronze Age handicraft on the basis of individual production traces found on Bronze Age ornaments. In this way, individual craftspeople and closely-related groups of craftspeople (here referred to as “écoles”) were defined. Moreover, the extent of their sales areas and their potential influence on other craftspeople was also examined. Moreover, this new approach took the measure of specialization and workload on Nordic Bronze Age metalcraft through careful study of the material produced thereby. In turn, this allowed for the determination of potential of individual workshops as well as their supposed structure. Thus, direct statements about the organization of metalcraft within the Nordic Bronze Age were possible. The results presented here suggest that the overall organization was one in which workshops based on kinship organization coexisted with seasonal employment crafters and highly-specialized workshops fuelled by funding from social elites.

Keywords: Bronze Age, metalworking, craft specialisation, apprenticeship, tool marks and work marks.

Cette étude porte sur l'identification individuelle des artisans, dans le but de mieux comprendre comment la métallurgie était organisée durant l'âge du Bronze nordique, et plus précisément sur les parures richement décorées. Les objets qui concernent cette recherche proviennent d'une vaste zone allant du centre de la région du Jutland et des îles danoises jusqu'au Scania (Kersten, 1936). Les régions proches ont été fortement influencées par cette culture, y compris du point de vue technologique, en particulier dans le Schleswig-Holstein, la partie méridionale du Jutland, le Niedersachsen (Basse-Saxe) et le Mecklenbourg. Dans l'ensemble, les différents ensembles de « l'âge du Bronze nordique » ne partagent pas seulement leurs cultures matérielles, mais aussi une culture spirituelle commune.

Pour exemple, les parures féminines et les armes de cette région ont été décorées avec des spirales et des bandes décoratives entre le début et l'âge d'or de l'âge du Bronze (1 500-1 300 BC). Depuis le XX^e siècle, les archéologues ont regroupé ces objets dans leurs recherches et analyses. Ces études ont permis de conclure que la fonderie était une tradition qui pouvait servir à distinguer le nord du sud de l'Europe (Nørgaard, 2018a), avec une zone nordique utilisant notamment la technique de fonderie à la cire perdue. La richesse des éléments décorés offre une très bonne source d'informations, non seulement sur les méthodes de production, mais aussi sur l'identification des artisans individuels et plus spécifiquement des écoles artisanales⁽¹⁾.

LES ÉCOLES À L'ÂGE DU BRONZE

Les « groupes typologiques » (Formenkreise) et les « écoles artistiques » (Werkstattkreise) représentent deux termes utilisés comme des synonymes dans la recherche sur l'âge du Bronze. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue le fait que des similitudes formelles peuvent apparaître pour deux objets indépendamment de leurs sites de production. Récemment, la différence entre les groupes typologiques et les écoles artistiques a pu être clarifiée à travers une étude d'objets en métal datant de l'âge du Bronze tardif et moyen (Nørgaard, 2018a ; Nørgaard, 2018b). Cette étude a détaillé les techniques de production employées pour la fabrication de 323 parures. Il a été démontré qu'il était possible d'identifier l'existence d'une école artistique préhistorique, à condition que la chaîne opératoire de fabrication des objets, la composition du métal et d'autres caractéristiques artisanales soient comparables.

En préhistoire, une école artistique se concentre moins sur l'atelier que sur l'espace de travail en lui-même et l'esprit du travail qui l'anime. En histoire de l'art, l'idée d'école (par exemple, de peinture) rapproche le domicile et l'espace de travail d'un (ou de plusieurs) artiste(s). Les écoles peuvent être assimilées à leurs équipements artisanaux, ainsi qu'à une pratique et à un apprentissage dans une école d'art ou dans la maison d'un maître (Strauss

et al., 1987). Ainsi le « travail d'un atelier » représente non pas les œuvres du maître en soi, mais celles qui ont été exécutées sous le toit de son école artistique (Strauss, 1994).

Une école artistique comprend essentiellement l'espace de travail d'au moins un artisan, ainsi que des autres personnes qui participent aux séances de travail (qu'ils soient des employés quelconques ou des membres de la famille). En outre, « une école » doit aussi être interprétée comme la façon dont les objets sont fabriqués. Quelle que soit la nature de leurs relations, le rapprochement des artisans résulte de l'échange d'influences. Ceci est perceptible à travers l'habileté motrice des artisans et les caractéristiques stylistiques des objets produits. Ici, le terme « école » ne correspond donc pas nécessairement à un endroit en particulier (bien qu'une école doit être située quelque part), mais plutôt à l'échange d'influences intra-communautaire.

La théorie de l'artisan individuel

L'identification des artisans ainsi que leurs actions peut contribuer à la compréhension du groupe social dans lequel ils se trouvent. Celui-ci peut être identifié grâce aux études technologiques basées sur l'observation des traces de production et les techniques artisanales de l'époque. Par extension, l'identification du producteur peut aussi être possible si les gestes et les habitudes individuelles apparaissent dans les traces laissées par les outils, dans des variations du décor, dans des réparations et/ou à travers les séquences techniques. Pris dans son ensemble, cela forme l'habitus d'un artisan. Pour définir l'habitus des artisans à travers les matériaux qu'ils ont produit, nous nous servons des concepts proposés par E. Panofsky et M. Mauss (Panofsky, 1951 ; Mauss, 1979). Cet habitus est influencé par l'environnement social dans lequel l'artisan se trouve (sa tradition). L'habitus peut se développer au fur et à mesure de l'apprentissage pour émerger éventuellement comme l'empreinte de l'artisan. On peut donc dire : « The body of knowledge technicians use is the part of the craftsman's habitus that is framed within the context of tradition » (Dobres, 2000, p. 138).

L'habitus « individuel » d'un artisan peut ainsi être le reflet des connaissances techniques du groupe dans lequel il a été formé, à travers la transmission directe des gestes et la démarche du travail de l'artisanat. Ceci constitue le cadre technique de l'habitus. L'individualisation de l'artisan apparaît dans la manière dont ces connaissances sont acquises et comprises. Les connaissances qui sont acquises par l'expérience peuvent être notées comme des connaissances implicites (Polanyi, 1966 ; Nonaka et Takeuchi, 1997 ; Schanz, 2006 ; Kosz, 2007 ; Ray, 2009 ; Collins, 2012 ; Høgseth, 2012). Ces dernières représentent une partie importante de l'habitus individuel du fait de leurs liens avec les structures et les mécanismes du corps (Polanyi, 1966, p. 9 ; Kosz, 2007, p. 31). Ces connaissances doivent constamment changer et s'adapter aux nouvelles circonstances (voir aussi Sexl, 1995, p. 24-26 ; Ray, 2009, p. 11). Les tech-

nologies acquises par les artisans pendant leurs périodes d'apprentissage font partie de la tradition technique des sociétés auxquelles ils appartiennent. Mais les connaissances implicites ne peuvent pas être seulement classées comme une simple appropriation des techniques ; elles représentent à la fois le processus d'acquisition et d'intériorisation, mais aussi la situation générale dans laquelle elles ont été acquises. Cette partie personnelle du processus (dans laquelle la connaissance implicite est comprise) peut être considérée d'une certaine manière comme un « body of knowledge » (Roux et al., 1995, p. 65 ; Dobres, 2000, p. 138 ; Wendrich, 2012). Une meilleure comparaison peut être trouvée dans les concepts du « know-how » (Pelegrin, 1990, p. 118 ; Karlin et Julien, 1994, p. 156-162 ; Apel, 2007, p. 8 ; Høgsæth, 2012, p. 65), « motor-know-how » (Pelegrin, 1990, p. 118 ; Costin, 1995, p. 622 ; Minar, 2001, p. 395 ; Wallaert-Pètre, 2001, p. 481 ; Creese, 2012, p. 48) et anticipation (Caine et Caine, 1994, p. 5 ; Sennett, 2008, p. 154.). La liaison entre tous ces concepts est la transformation et l'appropriation des connaissances vécues et acquises par la répétition.

Pour l'histoire de l'art, l'idée d'action ou de gestes automatiques est souvent utilisée comme moyen d'identifier des individus (Berenson, 1962 ; Muller, 1977 ; Panofsky, 1981). D'après B. Berenson, le style individuel apparaît surtout dans les situations où la réaction est plus intuitive que consciente. Il explique ceci par « that the artist tends to fall back into habitual or conventional patterns when painting items he considers to be unimportant - in Italian painting, the ears » (Berenson, 1962, p. 129).

M.-A. Dobres souligne l'interdépendance de l'habitus d'un artisan avec les traditions techniques du groupe avec lequel il est associé. Les règles et les traditions d'une communauté ne forment pas seulement les comportements sociaux, mais aussi les comportements techniques. Par conséquent, ils forment aussi les séquences d'actions dans la production des objets. L'artisan ne doit pas être conscient du fait qu'il suit une tradition particulière. Ces traditions sont incorporées à l'habitus simplement par leur participation dans la vie quotidienne (Dobres, 2000, p. 138). La mesure des similitudes entre l'habitus d'une personne (incluant les connaissances implicites) et celui d'une autre personne peut être directement liée aux conditions de l'acquisition de ces connaissances (c.-à-d. au cours de l'apprentissage). Il en découle donc que ce sont les interactions (qui sont, elles, – indispensables à l'acquisition des connaissances implicites (voir Botwid, 2013, p. 34 ; Kosz, 2007, p. 28) – qui sont la source de déviations microstylistiques permettant d'identifier les individus. À l'occasion d'un enseignement non personnel, des déviations plus larges peuvent apparaître. Quand la prise d'un outil, les gestes ou la démarche du travail sont acquis de façon rudimentaire, leurs maîtrises éventuelles résultent d'une plus grande déviation. Ce dernier point lie l'artisan individuel à une école artistique à travers une communauté d'influence (« die Einflussgemeinschaft von Handwerkern », Nørgaard, 2018a, p. 256).

Des traces matérielles et la définition des écoles

L'identification de traces de production et d'indices marqueurs d'individualité a apporté une grande quantité d'informations supplémentaires à l'étude des marques laissées par les outils, comme à la compréhension des démarches de production et aux caractéristiques techniques du travail des métallurgistes à l'âge du Bronze nordique. La comparaison entre ces indices a permis l'identification d'ateliers, c'est-à-dire de communautés d'influences particulières (fig. 1). L'étendue de leur localisation correspond à la distribution des objets identifiables ; le centre de la zone représente la région la plus dense en objets identifiables (par exemple des objets funéraires). Cette localisation doit être prise comme une possibilité et non comme une certitude. En effet, ce n'est qu'avec des fouilles exhaustives des sites de l'âge du Bronze nordique et la découverte d'ateliers métallurgiques qu'une telle hypothèse pourra être confirmée. Malheureusement, ceci est plus facile à dire (ou à écrire) qu'à faire. En effet, les ateliers de métallurgie n'ont pas besoin de beaucoup de choses. Les indices qu'ils laissent derrière eux sont donc faibles et ne comprennent qu'un espace de chauffe et des traces éphémères de fonderie (voir Jantzen, 1991 ; Nørgaard, 2018b).

Au cours de la Période II de la chronologie de Montelius, cinq écoles sont identifiables entre l'Elbe et la Weser. Ainsi, l'hypothèse de F. Laux sur la présence de plusieurs écoles dans la région de Lunebourg peut être confirmée (Laux, 1976, p. 33-36). La région de Lunebourg (ainsi que quelques autres régions) montre une zone de distribution comparativement plus large, de même qu'une plus grande densité d'objets, comme celle identifiée près de la ville de Lunebourg. Cette dernière école (AW4 ; voir fig. 2) peut être caractérisée par des bandes décoratives, des impressions en forme de sablier (construites par la combinaison de cercles et de triangles) et des bandes composées d'impressions d'outils en forme de triangle arrondi. Au niveau des capacités techniques, cette école est reconnaissable grâce à l'utilisation d'estampilles en forme de spirales (une tradition qui n'est connue que dans les îles danoises) et de motifs triangulaires à hachures parallèles (Nørgaard, 2015b, p. 125). La qualité des produits de cette école est particulièrement évidente si l'on compare les deux plaques-boucles trouvées à Molzen, Ülzen, et à Appel, Harburg en Basse-Saxe (Krüger, 1925, p. 185 ; Sprockhoff, 1940, p. 32 ; Hachmann, 1957, p. 199 ; Laux, 1971, p. 259 ; Nørgaard, 2015a et 2018a). Bien que le disque trouvé à Appel ait bien des triangles hachurés, les lignes de hachures ne sont ni parallèles, ni orientées de la même façon que les hachures identifiées de l'école AW4. De plus, la profondeur et la largeur des hachures ne correspondent pas à celles présentes sur le disque d'Appel (fig. 3). Il semble donc que ces objets proviennent de deux écoles différentes. Les similitudes stylistiques comparables avec d'autres parures suggèrent qu'ils proviennent de l'école AW2, près de l'estuaire de l'Elbe.

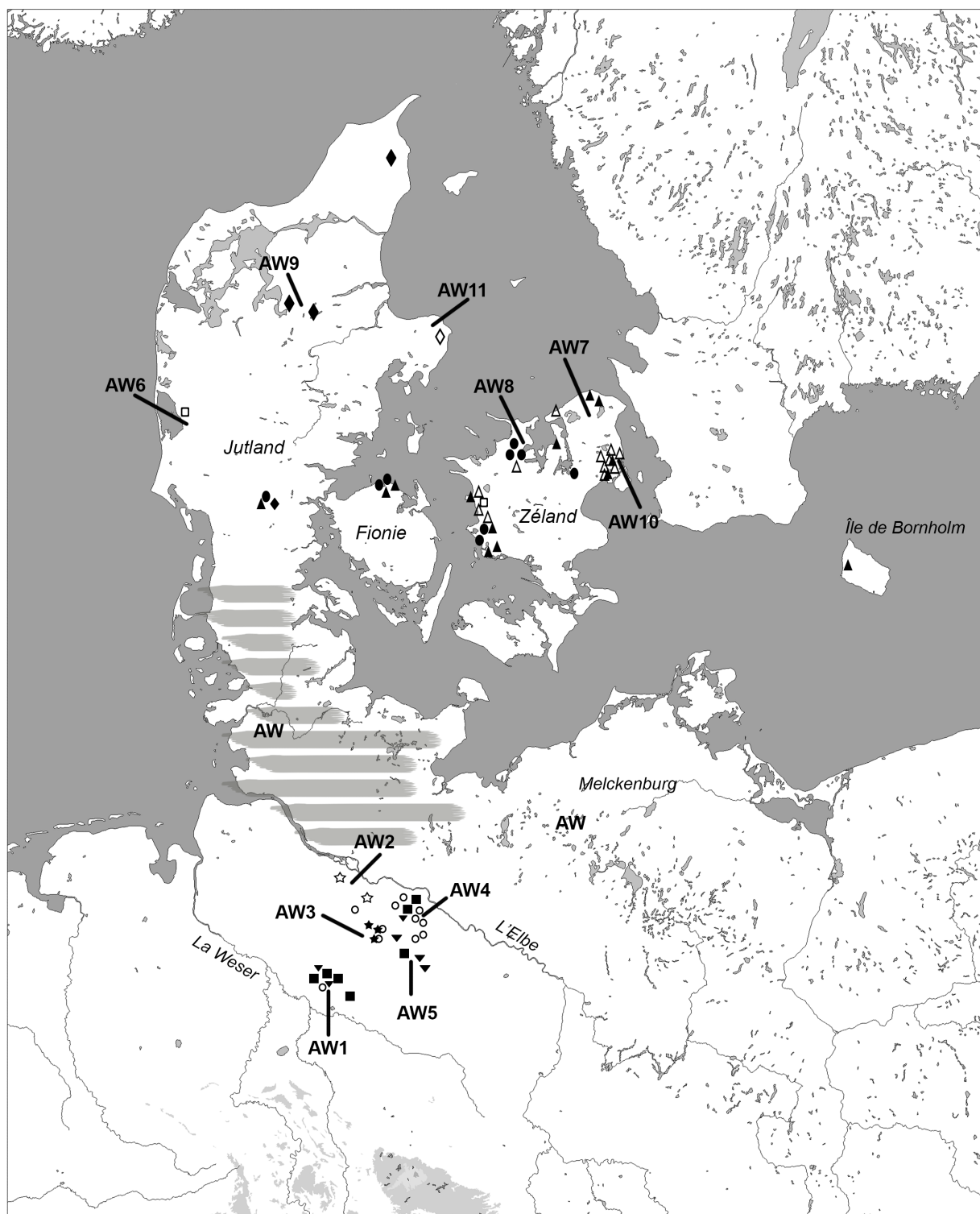


Fig. 1 – Les ateliers identifiés à la Période II de l'âge du bronze nordique. Les objets que nous avons pu associer à un atelier en particulier (« analytical workshops » ou « AW ») sont les suivants : (carré plein) atelier ou communauté d'artisans AW1, (étoile) atelier AW2, (étoile pleine) atelier AW3, (rond) atelier AW4, (triangle inversé plein) atelier AW5, (carré) atelier AW6 au Jutland, (triangle plein) AW7 au nord-ouest de Zélande, (rond plein) atelier AW8 au nord-ouest de Zélande, (losange plein) atelier AW9 au nord du Jutland, (triangle) localisation d'un atelier possible nommé AW10 et (losange) atelier AW11.

Fig. 1 – Workshops (defined as a closely connected group of craftspeople) identified in Period II of the Nordic Bronze Age. Objects with similar techniques or crafting traces were assigned to a particular atelier ("analytical workshops" or "AW") as follows: (solid square) atelier or community of craftspeople AW1, (star) atelier AW2, (solid star) atelier AW3, (circle) atelier AW4, (solid inverse triangle) atelier AW5, (square) atelier AW6 probable based somewhere in central Jutland, (solid triangle) AW7 based in northwest Zealand, (solid circle) atelier AW8 in northwest Zealand and (solid diamond) atelier AW9 in northern Jutland. The material further indicates another atelier, referred to as AW10 (triangle) on Zealand and atelier AW11 (diamond) in east central Jutland.

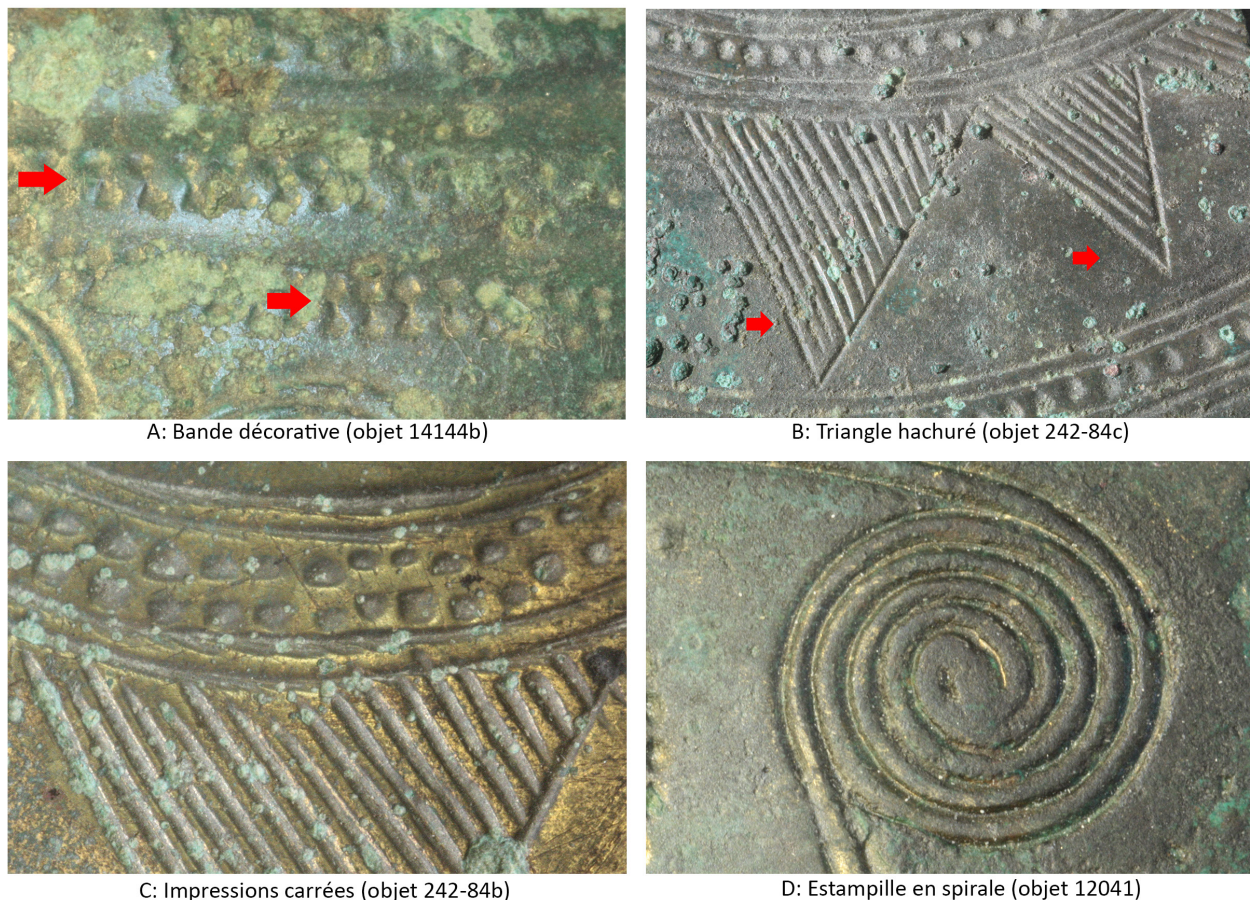


Fig. 2 – Les caractéristiques de l'atelier AW4 au nord-ouest Basse-Saxe. Les objets produits par cet atelier sont remarquables ...à cause de l'utilisation d'une forme type sablier pour réaliser des lignes décoratives, (B), des triangles hachurés régulièrement, (C), des marques faites avec un outil carré et (D), des spirales probablement réalisées avec une estampille.

Fig. 2 –Characteristics of atelier AW4 in northwest Niedersachsen. The objects produced by this atelier show the use of specific techniques and tools, such as: (A) rib decorations made of hourglass shapes consisting of assembled impressions with rounded corners, (B) triangles filled with regular hatched lines, (C) dots made with a square tool and (D) very regular spirals probably made with stamp-like tool impressed into the wax model.

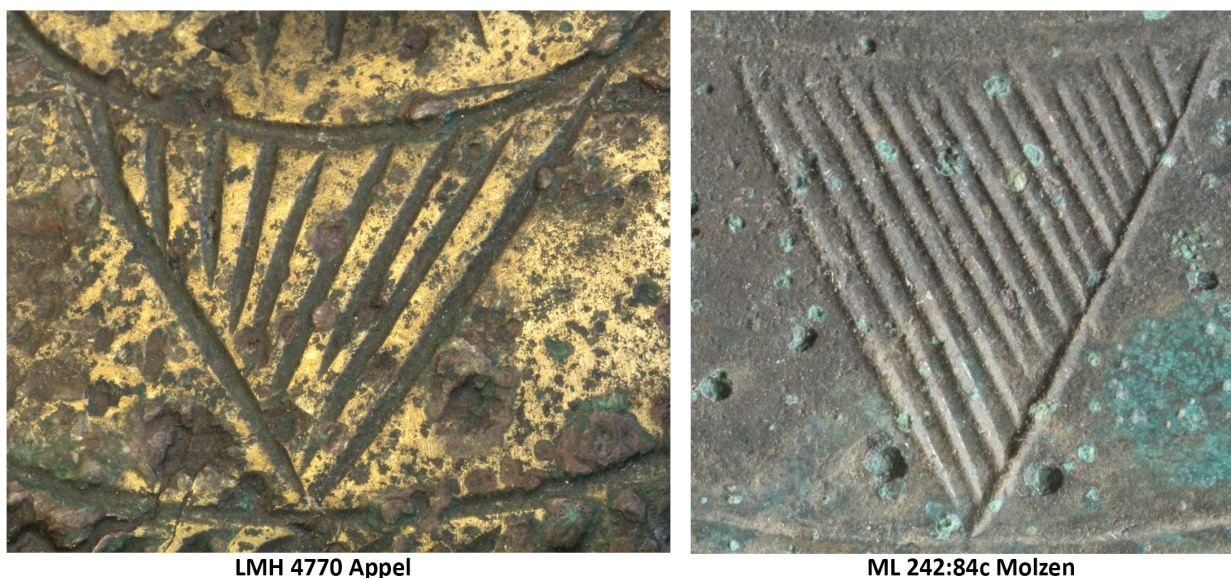


Fig. 3 – Les triangles trouvés sur les plaques-disques similaires de Molzen (ML 242:84c) et Appel (LMH 4770) sont significativement différents dans leur exécution.

Fig. 3 – The hatched line-filled triangle decoration on the typologically similar belt discs found at Molzen (ML 242: 84c) and Appel (LMH 4770) were nonetheless created in different ways and by different skilled craftspeople.

À la même période, les grands bronzes, que nous ne trouvons que rarement au Jutland, ont des similitudes avec des objets produits par les écoles des îles danoises. La Zélande comptait trois écoles uniques qui semblent avoir travaillé simultanément. Les objets issus du centre du Jutland proviennent vraisemblablement d'une de ces écoles zélandaises en particulier. Il est à noter que la supériorité des écoles zélandaises était aussi évidente dans l'étendue de leurs zones de distribution. Il faut remarquer ici deux écoles. L'une se trouvait au nord-est de la Zélande, pour laquelle certaines productions ont été retrouvées entre l'île de Bornholm et le centre du Jutland. La seconde, située au nord-ouest, avait une zone de distribution légèrement plus petite. Bien que les deux écoles aient produit des objets de qualité équivalente (Nørgaard, 2015b ; 2017, p. 131-133), la zone de distribution de la dernière était plutôt localisée entre la Fionie et le Jutland. Cette dernière école peut être caractérisée par le dépôt de Vognserup, Holbæk (voir Frost, 2011). Cette découverte ne nous fournit pas seulement des preuves de la présence de la fonte à la cire perdue à cette époque (fig. 4), mais elle nous apporte également des indices de la plus ancienne production de fil. Cette production de fil emploie le procédé technique de pliage de la tôle, une technique comparable à celle connue jusqu'à présent seulement à l'âge du Fer pour la production de fils d'or (Armbruster, 2000, p. 102). Les autres objets contemporains de ce dépôt sont, quant à eux, soit fondus, soit martelés (voir Nørgaard, 2017, p. 136 ; Nørgaard, 2015b, p. 121). Cette découverte met en lumière les incroyables capacités techniques de cette communauté d'artisans. Tout d'abord, des traces de production confirment que des lingots préfabriqués ont été utilisés dans la fonderie et que les artisans se sont servis d'un modèle en cire. Après la phase de fonderie, plusieurs objets ont été retravaillés avec des estampilles identiques en forme de spirales pour former des bandes décoratives (fig. 5). Les objets du dépôt du marécage de Vognstrup se ressemblent tellement qu'il est possible de conclure qu'ils représentent les produits d'un seul et même atelier. C'est un cas qui n'a pas encore été documenté dans la recherche en Allemagne centrale ou du nord (Nørgaard, 2018b). Comparées au centre du Jutland, les empreintes d'outils trouvées sur les parures au nord de cette région suggèrent des origines locales (voir fig. 1). La présence de bandes décoratives faites avec un poinçon en forme d'empreinte de chaussure est particulièrement notable concernant ces écoles de production. Cette forme apparaît sur plusieurs disques dans un dépôt près de Glæsborg, Randers (NM B9535 a + b ; fig. 6) et semble être typique pour cette région.

Comme on peut l'imaginer, il y a une continuité au sein des écoles déjà reconnues en Zélande dans la période suivante (Montelius III). Les styles et les éléments décoratifs typiques de la région changent peu entre la Période II et la Période III (Rønne, 1987 ; Ansign et Rasmussen, 1989). Des exemples isolés prouvent l'existence d'échanges et de relations techniques sur des distances équivalentes à l'étendue de la zone de distribution déjà connue pour les écoles de production de la Zélande. En ce qui concerne le

Jutland, il n'y a pas encore de consensus. Les objets de l'âge du Bronze moyen qui proviennent de cette région, ainsi que ceux du sud de l'Elbe, n'ont pas été inclus dans les analyses. Néanmoins, un projet de recherches est en train de remplir ce vide dans nos connaissances.

La région du Mecklenbourg est particulièrement intéressante pendant cette période, car les bronzes décorés de cette région sont rattachés principalement à la fin de la Période II de Montelius. Nous avons donc été obligés de prendre en considération la plupart des objets correspondant à cette période. Néanmoins, des indices de la formation d'une école artistique sont déjà reconnaissables autour du plateau des lacs mecklembourgeois. Les traces de la production que nous observons dans les objets de la Période III indiquent la présence de quatre écoles uniques (fig. 7). L'extension de l'investigation des écoles mecklembourgeoises (voir Nørgaard, 2014a, p. 99 ; 2014c ; 2015a, p. 43) et l'inclusion des armes pourraient certainement aider à l'identification d'autres écoles, probablement au sud et au nord de la région.

Qu'entend-on par spécialisation et spécialiste ? Quelques pensées sur le développement d'une méthode théorique pour l'archéologie

Est-ce que la spécialisation et le spécialiste désignent la même chose ? Pas du tout, et c'est justement ces différences qui sont essentielles dans cette étude. La spécialisation, comme terme technique, se rapporte principalement au répertoire d'un artisan (c.-à-d. la variété des services qu'il offre ; voir Ottaway, 2001, p. 89). En revanche, un spécialiste se distingue par des capacités particulières parmi son répertoire d'activités (voir Primas, 2008, p. 87). Par exemple, un bronzier peut être considéré comme un métallurgiste spécialisé (même si ses œuvres ne sont pas reconnues d'une qualité exceptionnelle), simplement parce qu'il se limite au travail du bronze. Par contraste, un artisan devient un spécialiste lorsqu'il se concentre sur la production de parures ornées et que ses œuvres sont de haute qualité. La différence entre la spécialisation et le spécialiste est principalement dans l'étendue du répertoire de la production d'objets et donc dans l'expérience acquise par un artisan pendant la production de ses œuvres.

Certaines branches de l'artisanat ne demandent pas des capacités particulières d'exécution (Ottaway, 2001, P. 99-100 ; Nørgaard, 2014a et 2015c). Par exemple, les connaissances nécessaires à la réduction des minerais sont acquises à travers l'intérêt, l'apprentissage et les capacités particulières de l'artisan. Des connaissances comme celles-ci représentent les atouts culturels d'un groupe social, transmis de génération en génération. L'agent qui réalise cette transmission n'est pas le spécialiste comme celui décrit précédemment ; il s'agit souvent d'un simple artisan (ou quelqu'un qui ressemble à un artisan) qui administre ces connaissances spécialisées. C'est donc à partir d'un certain niveau de spécialisation et d'un accroissement de la qualité (et par le total des

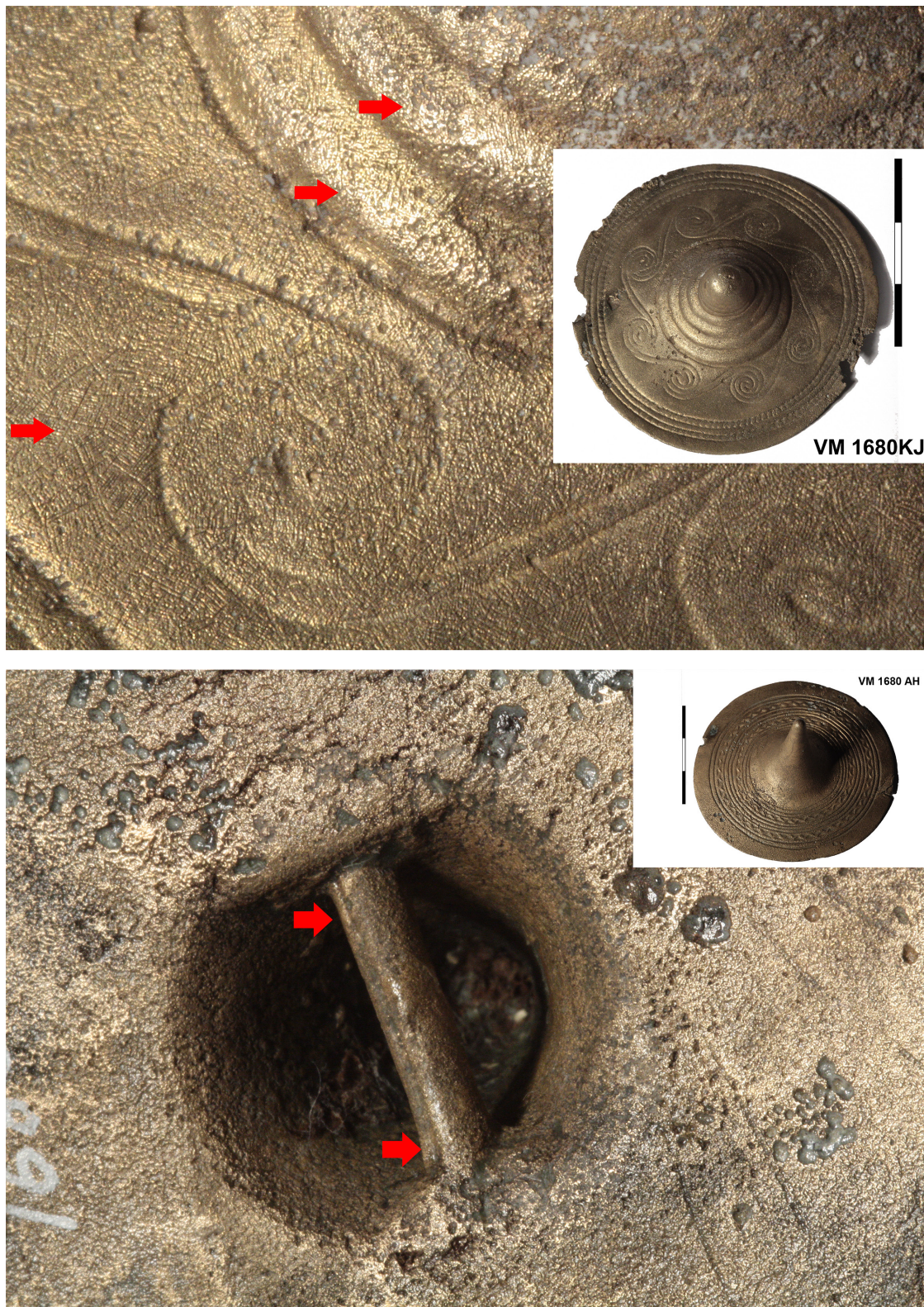


Fig. 4 – Le dépôt trouvé dans le marécage de Vognserup comprend plusieurs objets richement décorés. La personne qui a trouvé le dépôt l'a traité avec des produits acides, qui ont attaqués le métal, nous permettant de voir sa structure cristallographique. La structure dendritique visible sur la surface d'un des disques du dépôt montre que un modèle déjà décoré de l'objet a été réalisé en cire, puis coulé via la méthode cire perdue. En outre, les plis visibles sur plusieurs boucles sont la preuve d'une production de fil à partir d'une tôle ; découverte unique jusqu'au présent pour l'âge du Bronze ancien où la majorité est réalisée dès le moulage ou par martelage..

Fig. 4 – The deposition uncovered in a bog at Vognserup, Holbæk Amt dating to the Nordic Bronze Age II includes several richly-decorated objects. The finder cleaned the objects with acidic products, revealing the crystallographic structure of the bronze. Clearly developed dendritic structures visible on the surface of one of the belt plates show that the object was already decorated and completed as wax model and then cast using the lost-wax method. In addition, the folds visible on the eyelet of several tutuli indicate the production of these eyelets from metal plates. This last is a unique discovery for the Bronze Age to date as the majority of eyelets are cast or hammered.



Fig. 5 – Spirales réalisées avec des estampilles sur les plaques-disques VM 1680KC et 1680KD du dépôt de Vognsørup. La superposition de spirales montre qu'elles ont été réalisées avec le même outil. Les spirales A et B montrent la même erreur dans le sillon de la spirale.
Fig. 5 – Spirals from belt plates VM 1680 KC and 1680 KD from Vognsørup, Holbæk Amt. Superimposing the spirals shows that they were made with the same tool and stamped in the wax-model. Spirals A and B exhibit the same mistake in the spiral groove, here the spiral shaped stamp was extended with a few rounds resulting in a larger spiral.



Fig. 6 – Marques en forme d'empreintes de chaussures faites avec un emporte-pièce sur un disque trouvé dans un dépôt près de Glæsborg, Randers Amt.
Fig. 6 – Shoeprint-shaped marks made by a punch on a belt plate found in a deposition near the village of Glæsborg, Randers Amt.

heures passées derrière la forge) qu'un artisan arrive à vivre uniquement de son art (Primas, 2008, p. 87 ; Apel, 2007, p. 10.). Le temps passé à travailler à la forge, qui nécessite un savoir-faire de spécialiste, implique que ce dernier ne peut pas consacrer de temps au travail dans les champs. Il est donc dépendant de la surproduction des autres. Par conséquent, l'émergence des artisans spécialistes est fortement liée à la situation économique de la société dans laquelle ils se trouvent. L'existence d'artisans qui travaillent à plein temps est donc possible, si et seulement si, les sociétés produisent un surplus. Nous ne pouvons pas prétendre que la production de surplus était un standard au sein des sociétés de l'âge du Bronze (fig. 8 ; Schlesier, 1981). La notion des « attached specialists » (Rowlands, 1971 ; Brumfiel, 1987 ; Kristiansen, 1987 ; Costin, 1995 ; Vandkilde, 1996 et 2007 ; Kristiansen et Larsson, 2005) pourrait éclairer cette situation. Le terme « attached specialist » se réfère justement à des spécialistes qui dépendent des élites (Brumfiel et Earle, 1987, p. 5). Ces derniers fournissent du travail à

plein temps ainsi que les matériaux dont les artisans ont besoin dans l'exécution de leur art. Dans les textes des archives de Mari, on trouve des preuves de l'existence d'une telle dépendance entre des artisans et des élites au Moyen-Orient à l'âge du Bronze (voir Zaccagnini, 1983 ; Nørgaard, 2014b). Il faut aussi considérer la possibilité que des artisans itinérants existaient déjà à l'âge du Bronze.

En résumé, la spécialisation dépend du répertoire de l'artisan. C'est principalement les capacités de ce dernier, ses heures d'étude et de pratique ainsi qu'un apprentissage intensif qui lui permettent de devenir spécialiste. Pour donner forme aux idées exprimées ci-dessus, l'identification de spécialistes est particulièrement importante pour bien comprendre l'organisation de l'artisanat. Ces derniers jouent le rôle de moteur des changements techniques dans la métallurgie. Leurs expertises et les heures passées derrière la forge, y compris les erreurs et expériences qui les ont formés, signifient qu'ils ont plus de chance et de degré de liberté pour innover.

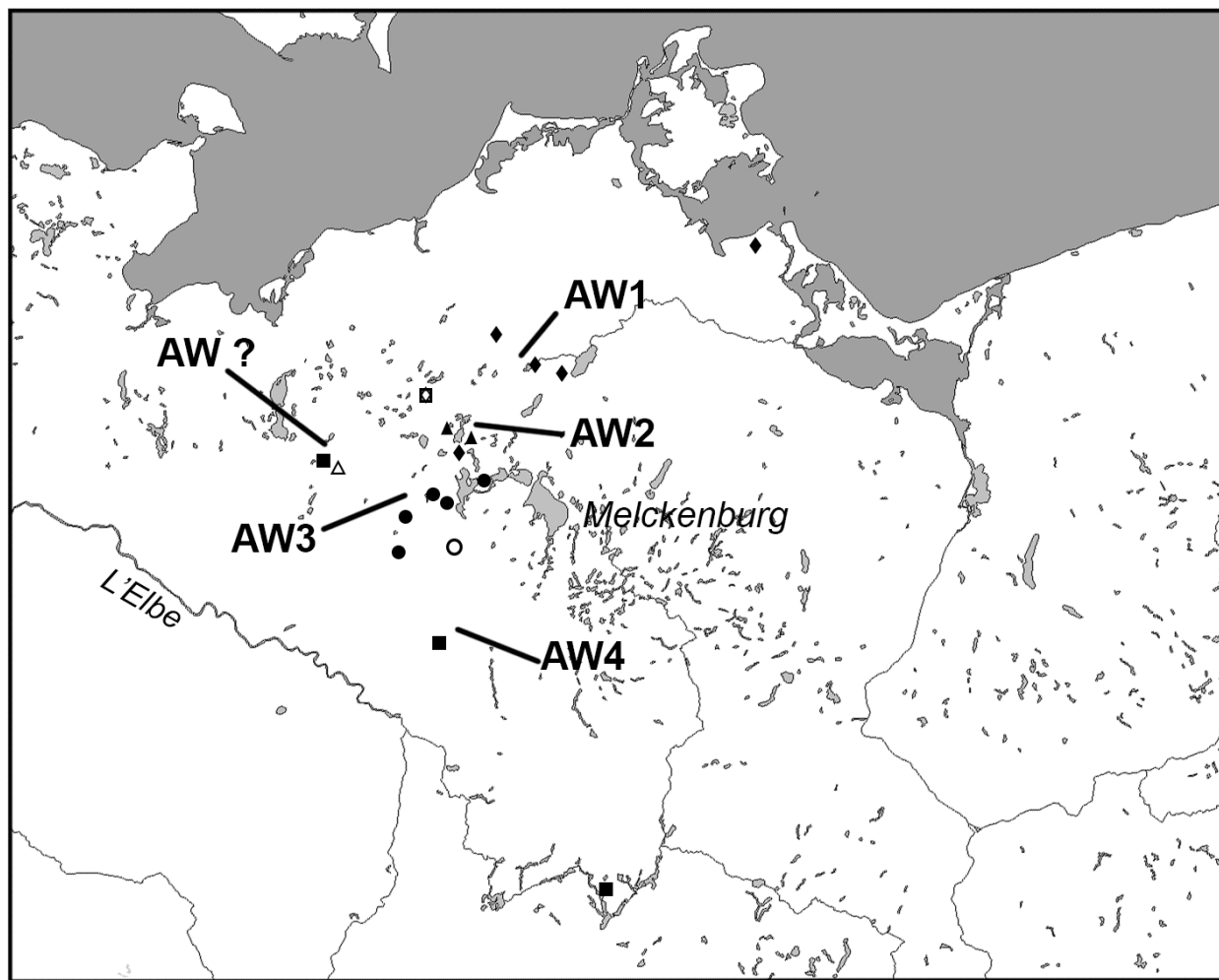


Fig. 7 – Les ateliers de la Période III à Mecklenburg. Quatre ateliers ont pu être identifiés sur la base des traces d'artisanat : (losange plein) atelier AW1 – (triangle plein) atelier AW2 – (rond plein) atelier AW3 – (carré plein) atelier AW4. Les symboles vides indiquent des objets qui pourraient correspondre à ceux produits par les ateliers identifiés ci-dessus.

Fig. 7 – The ateliers from middle Bronze Age period III in Mecklenburg. Four ateliers could be identified on the basis of traces left by specific techniques or identical tools: (solid diamond) atelier AW1, (solid triangle) atelier AW2, (solid circle) atelier AW3 and (solid square) atelier AW4. Empty symbols indicate objects which could possibly correspond to the previously described ateliers.

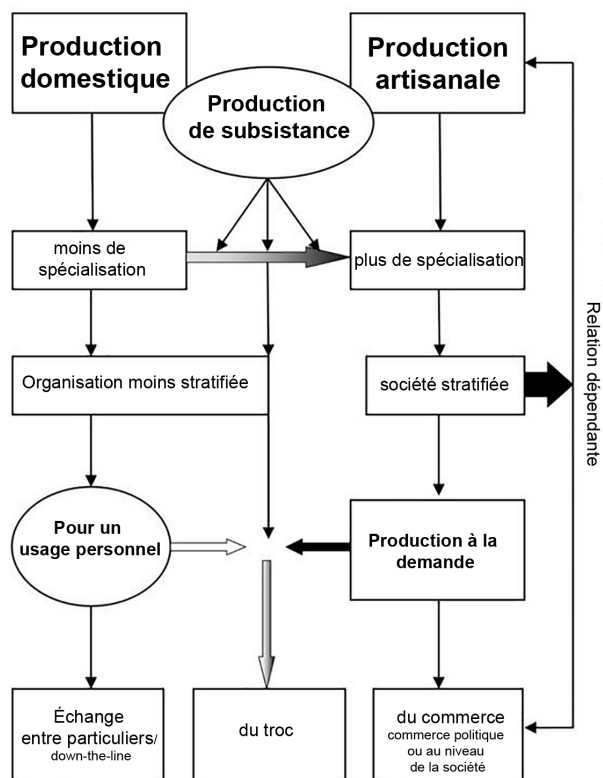


Fig. 8 – Différents modes de production, basés sur la définition de Schlesier (1981).

Fig. 8 – Different modes of production based on Schlesier's definition (1981).

Une méthode pour rendre la spécialisation visible

Comme nous venons de l'expliquer, le spécialiste peut être caractérisé par la haute qualité de son travail manuel, par une cadence de travail importante, par de longues heures de travail, ainsi que par la possibilité d'un répertoire limité (à cause de sa spécialisation pour certains aspects du travail). Pour mieux documenter l'existence de spécialistes dans le matériel préhistorique, il est nécessaire d'établir des catégories de qualités (Nørgaard, 2017, p. 128). L'idée de base est de faire revivre le talent de l'artisan dans nos analyses de mobilier, en considérant ses capacités comme la mise en œuvre des connaissances acquises pendant son apprentissage. Le but est de produire une description comparative de la qualité des objets pour mieux pouvoir estimer le niveau de l'artisan qui les a produits. Cette description sera reportée sur une échelle de spécialisation en fonction du temps dont il avait besoin pour les produire. Les analyses exhaustives d'un groupe d'objets peuvent aussi donner des indices sur l'organisation de l'artisanat en général.

C'est à travers deux approches différentes, la mesure du « skill-unit » (capacités et dons d'un individu) et l'analyse des « production-units » (mesure de cadence du travail), qu'il est possible de déterminer des catégories de qualités. Les capacités d'un artisan dans l'application de ses connaissances (« skill-unit ») pour la réalisation

de bronzes de haute qualité peuvent être mesurées directement sur le matériel. Pour cette tâche, quatre critères ont été sélectionnés. Ils sont fortement influencés par les capacités de l'artisan et sont aussi visibles à l'œil nu.

Le premier de ces critères est la finition de surface d'un objet, divisée en fin (1)/ moyen (2)/ et grossier (3). Ceci est un indice du temps passé par l'artisan à travailler la surface d'un objet. Une surface lisse sans marques ni autres traces de production est un bon indicateur de la dextérité de l'artisan. Une bonne surface de base demande une fonte réussie. En effet, pour corriger les imperfections, il faut beaucoup de travail, ce qui se remarque sur la surface d'un objet. Enfin, il ne faut pas oublier que la caractéristique de l'état de surface d'un objet est relative aux conditions de sa préservation ; des surfaces corrodées ou reconstruites ne peuvent pas être prises en compte dans cette évaluation.

La qualité et la complexité des éléments décoratifs, ainsi que leur combinaison et leur exécution, résultent directement du talent et de l'expérience de l'artisan. La manière avec laquelle des éléments individuels sont assemblés, ainsi que la quantité d'éléments composant chaque partie du décor, est également intéressante pour nos analyses. Il faut particulièrement faire attention aux éléments décoratifs qui ne sont pas élaborés de manière typique dans la région où ils ont été trouvés. Ceci peut être un indice d'innovation et, avec une quantité importante d'éléments décoratifs, peut aussi montrer le confort et la familiarité de l'artisan avec son travail. Cette catégorie se divise entre la complexité haute (1) / moyenne (2) / et basse (3). L'utilisation d'éléments singuliers comme la ligne, le point et l'encoche est placée dans la dernière catégorie. Comme nous pouvons justement le prévoir, les débutants ont tendance à utiliser des éléments simples (Crown, 2001, p. 462 ; Kamp, 2001, p. 431), alors que des combinaisons complexes de plusieurs éléments sont principalement réalisées par des maîtres. Une représentation de la complexité de la décoration à travers les catégories haute (1) / moyenne (2) / et basse (3) est donc à considérer, ainsi que les caractères généraux et les variations utilisées dans la combinaison des éléments décoratifs.

En outre, la qualité de la production illustre bien l'expérience du producteur, ou dans un certain sens, son statut. La présence de fautes ou de mauvais ajustements sur un objet peuvent indiquer que celui-ci n'a pas été produit par un maître. Un décor fluide ainsi que des transitions élégantes sont les caractéristiques de l'expérience certaine d'un artisan possédant de grandes capacités. En effet, ceux-ci montrent une connexion entre l'anticipation et l'action, ainsi qu'une fluidité entre les décisions du cerveau et les gestes de la main. Un travail fluide résulte de la répétition de gestes et d'une certaine habitude dans la combinaison des étapes de travail. C'est un signe de qualité qui augmente avec le temps (voir Karlin et Julien, 1994, p. 161 ; Ingold, 2000, p. 356 ; Bamforth et Finlay, 2008, p. 6 ; Mills et Ferguson, 2008 ; Sennett, 2008, p. 238). La réalisation d'un décor donne donc une indication sur l'expérience et les capacités de l'artisan.

Ces dernières peuvent être divisées entre les catégories bon (1) / moyen (2) / et mauvais (3).

La quantité de travail dont un artisan a besoin pour la fabrication d'un objet peut être mesurée en « production-unit ». Ceci représente une approche basée sur les indices de production (« Production Step Index ») conçue par G. M. Feinman (Feinman *et al.*, 1981, P. 873) pour la catégorisation qualitative des céramiques. L'idée de base est simple : les processus compliqués demandent plus de temps et de capacités de la part de l'artisan. Pour cette raison, on leur accorde plus de valeur. Néanmoins, ce concept a besoin d'être modifié pour un usage plus général. Premièrement, nous devons considérer la séquence des opérations : le temps de travail dépend principalement du processus de fabrication. En outre, il ne faut pas oublier le fait que certains processus sont plus intensifs que d'autres. La même opération (c.-à-d. celle de transmettre une décoration en spirale) peut présenter des valeurs de « production-units » très variées suivant la méthode choisie par l'artisan. Il est donc très important d'établir à l'avance des règles claires. La pro-

duction d'une fonte est notée comme une seule « production-unit », de même que la production d'une spirale (quelle que soit la technique de réalisation, sa taille ou même le matériau qui la compose). Si la démarche du travail est mesurée régulièrement, le nombre d'étapes comprises dans le processus de production peut être utilisé pour calculer la quantité d'heures investies, et donc la valeur d'un objet.

Cette manière de calculer des « production-units » ne doit pas être considérée comme une mesure qualitative exacte du travail, et par conséquent des capacités de l'artisan. Les catégories de « skill-units » doivent aussi être prises en compte. Des limites supérieures ont déjà été présentées précédemment, et il faudra certainement les affiner avant de pouvoir s'en servir comme base de recherche sûre. En revanche, lorsque l'on combine les deux méthodes, le résultat est supérieur à la somme des parties qui le composent. En d'autres termes, cette approche ouvre une fenêtre par laquelle il est possible de deviner les conditions de travail qui ont conduit à la fabrication des objets.

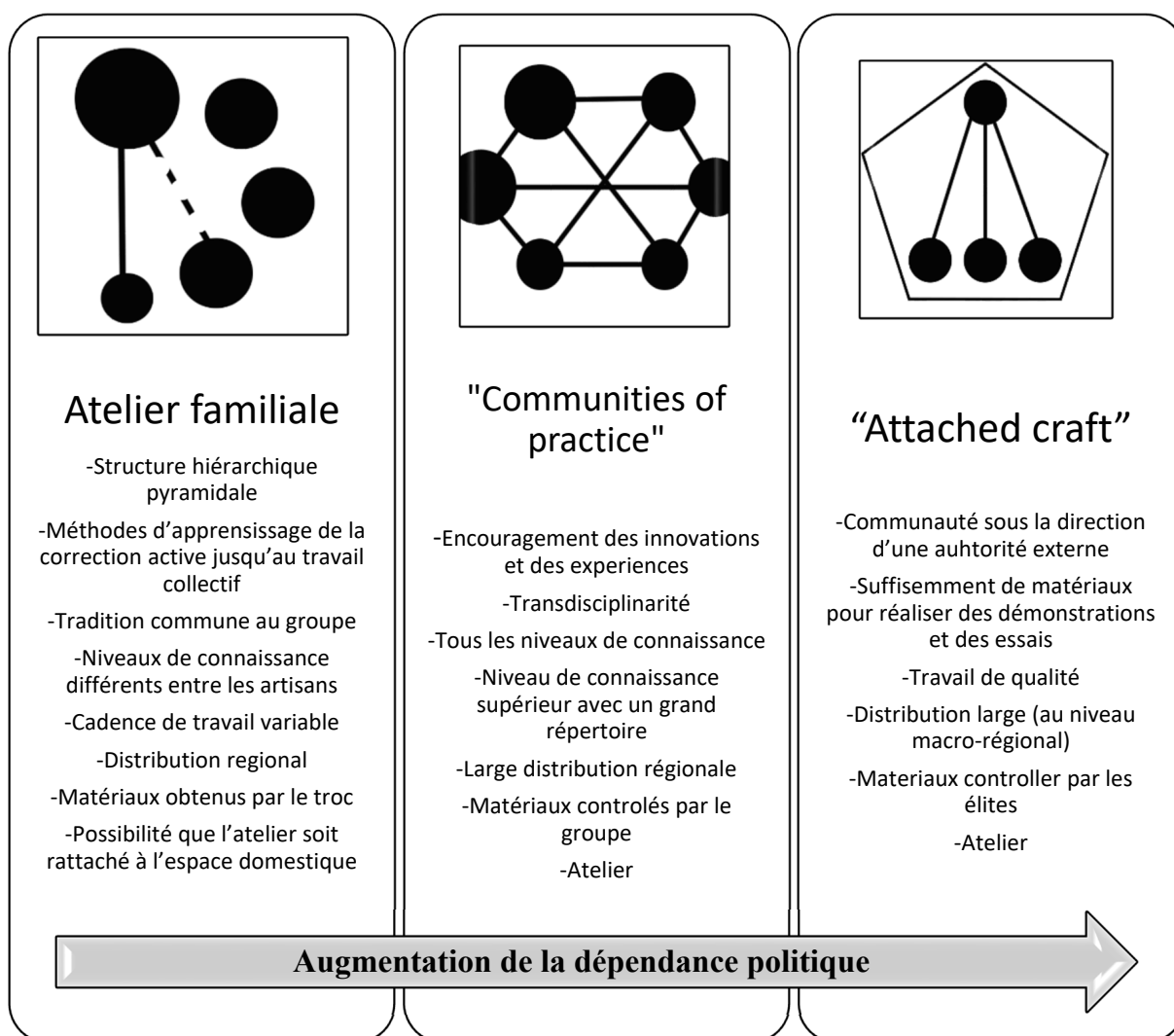


Fig. 9 – Différents modes d'organisation des productions préindustrielles à partir d'exemples ethnographiques et leurs caractéristiques.
 Fig. 9 – Different manners of organizing pre-industrial production based on characteristics defined through ethnographic examples.

Le temps d'apprendre la différence entre le travail d'un novice et celui d'un maître

L'ethnographie nous montre que la manière avec laquelle un apprenti découvre son artisanat va en grande partie caractériser l'organisation de son futur travail. Il y a plusieurs bons exemples de textes qui abordent ce thème de manière générale (voir par ex. Brumfiel et Earle, 1987, P. 5 ; Costin, 1995, P. 621 ; Zaccagnini, 1983, et sur le thème du « attached craft » : Rowlands, 1971, P. 219 ; Brumfiel et Earle, 1987, P. 89 ; Peregrine, 1991, P. 1-8). Étant donné que la spécialisation n'est possible qu'à partir d'un travail à plein temps, l'(les) organisation(s) possible(s) d'écoles artistiques datant de l'âge du Bronze doit (doivent) être remise(s) en question. Ici encore, les exemples ethnographiques constituent la base de notre recherche. Trois possibilités différentes peuvent être distinguées : premièrement, des écoles basées sur des relations sociales, deuxièmement, des associations d'artisans qui se forment pour des raisons pratiques (ce type d'organisation est nommée « community of practice ») et enfin, des artisans dépendants des élites (type d'organisation nommé « attached specialists »). Chaque organisation a sa propre manière de former les débutants (fig. 9). Le transfert de connaissances (particulièrement celui des pratiques artisanales) est fortement influencé par les idéologies de la société qui l'entoure et peut varier énormément (Redman, 1977 ; Hayden et Cannon, 1984 ; Coy, 1989 ; Keller et Keller, 1997 ; Wenger, 1998 ; Kamp, 2001 ; Minar, 2001 ; Bamforth et Finlay, 2008 ; Larsson, 2008 ; Mills et Ferguson, 2008 ; Miller, 2012 ; Wallaert, 2012 ; Wendrich, 2012). En général, cinq systèmes d'organisation peuvent être clairement distingués :

1. Démonstration des tâches sans soutien verbal supplémentaire, incluant la participation aux activités du groupe depuis un jeune âge, connue comme un « apprentissage informel ».
2. L'entraînement de l'apprenti peut aussi faire partie d'une relation autoritaire avec un maître, qui guide les mains du débutant. Cette méthode est aussi appelée « 4-hands on the loom » ou « apprentissage formel ».
3. La participation d'un apprenti à une situation dans laquelle un maître enseigne d'une manière informelle. L'objectif de ce type d'apprentissage est d'apprendre en observant et en imitant avec l'assistance du maître, seulement sur demande. Un tel système est souvent nommé « Community of practice ».
4. L'entraînement dans le cercle familial, lequel permet l'enseignement des techniques de l'artisanat en même temps qu'une éducation sociale et idéologique. Ce dernier peut réunir des éléments des trois systèmes décrits ci-dessus.
5. L'utilisation de l'explication comme méthode d'enseignement d'un point de vue pratique peut être considérée comme une méthode hypothétique pour transmettre des techniques artisanales. Malgré le fait que

cette méthode ne soit pas reconnue par l'ethnologie, elle doit néanmoins rester une possibilité.

Par rapport à l'artisanat préhistorique et en particulier dans notre cas d'étude concernant la métallurgie, la seule source d'informations est la culture matérielle. Des traces du travail d'apprentis sont difficiles à détecter sur les objets qui traversent les âges. Il faut donc considérer que « the work of apprentices is rarely detectable; it is usually destroyed before it enters the archeological record » (Hasaki, 2012, p. 172). Particulièrement dans le cas de la métallurgie, nous devons prendre en compte la faible quantité du matériel à étudier. Il est tout de même très probable que les novices aient travaillé le métal. Il est aussi envisageable que les résultats de leurs travaux aient été recyclés. C'est justement cette facilité de réutilisation du matériel en métallurgie qui offre aux métallurgistes la possibilité de ne pas garder ou de vendre les objets produits, surtout si le résultat n'est pas à la hauteur des attentes.

Nous devons aussi considérer le fait que tous les objets comportant une malformation ne sont pas uniquement le résultat du travail des novices (voir Crown, 2001, P. 452 ; Milne, 2012, P. 126). Ils peuvent aussi être le travail raté d'un artisan aguerri. Il est probable que des objets comportant des malformations soient préservés pour leur valeur. L'intervention directe du maître permet que le travail du novice soit aussi bon que ceux produits dans la tradition complète du groupe (Greenfield *et al.*, 2000).

Néanmoins, nous pouvons déceler les indices des travaux des apprentis en identifiant les caractéristiques de ces travaux de débutants dans le matériel archéologique (la liste suivante est basée sur le travail de Crown, 2001 ; Bamforth et Finlay, 2008 ; Finlay, 2008 ; Mills et Ferguson, 2008 ; Högberg, 2009 ; Milne, 2012) :

- I. Des objets sont décorés de plusieurs éléments qui se croisent d'une manière peu coordonnée.
- II. L'utilisation répétée d'un outil est notable dans l'exécution d'un élément du décor (particulièrement des spirales).
- III. La largeur des lignes n'est pas constante (ce qui est particulièrement visible sur les céramiques).
- IV. La répétition des mêmes erreurs.
- V. La création de formes non équilibrées.
- VI. Des erreurs dans le processus de production ainsi que des malformations visibles liées à un problème de conception.
- VII. Une mauvaise utilisation des outils (ceci est particulièrement notable dans l'étude du silex).

En outre, la production d'objets non parfaits par des artisans « maîtres » est aussi visible à travers d'autres indices (la liste suivante des caractéristiques d'un travail professionnel non parfait est basée sur les travaux de Hagstrum, 1985 ; Wendrich, 1999 ; Crown, 2001 ; Miller, 2012 ; Milne, 2012) :

- I. L'existence d'objets exécutés en quelques gestes, mais qui présentent des trous ou certains éléments manquants. Cela laisse présumer un travail sous pression ou un manque de concentration de la part du « maître ».
- II. De temps en temps, les spirales peuvent être liées d'une mauvaise manière (avec des approches non ou mal liées). Comme dans le cas précédent, la distraction ou la rapidité du travail de l'artisan peut en être la cause.
- III. Des différences de profondeur des lignes peuvent être le résultat d'un changement d'outil ou la reprise du travail après une interruption momentanée.
- IV. L'apparence de fautes singulières ; il est peu vraisemblable qu'un artisan expérimenté répète plusieurs fois de suite la même faute.
- V. La présence de petites inexactitudes dans la production d'un objet (qui est dans son ensemble d'une grande facture) peut être aussi le signe d'un artisan professionnel peu concentré.

L'ornementation des objets peut contenir des indices caractéristiques du travail des novices, révélateurs de la

qualité des habiletés motrices. De même, chaque déviation de la démarche de travail idéal entraîne des erreurs subséquentes. C'est particulièrement le cas dans le placement des spirales. Plus fréquemment, nous trouvons des objets qui montrent une combinaison du travail d'un artisan qualifié et celui d'un artisan moins qualifié. Un dépôt d'objets trouvé à Sludstrup, Hjørring (Broholm, 1943; Nørgaard, 2011, p. 80-83) est particulièrement significatif. Ces objets de la Période II (un collier et deux petites plaques-boucles) ont des caractéristiques de production qui nous laissent imaginer qu'ils ont été produits par une seule personne. Le collier et les plaques-boucles présentent des spirales fines très similaires, ainsi que des lignes connectives comparables. La deuxième plaque-boucle a aussi des similitudes avec ces lignes de décor. Cependant, il y a de grandes différences concernant la qualité du design d'un décor à l'autre (fig. 10). Le changement des types de lignes, les changements de largeur de ces lignes, ainsi que la variété des distances et les interruptions importantes des unités du décor suggèrent le travail d'un débutant. C'est particulièrement le changement entre des groupes de lignes régulières au regroupement non régulier qui nous conduit à l'idée qu'un novice a



Fig. 10 – Les différences significative du décor sur la plaque-disque de Sludstrup, Hjørring Amt confirme la coopération entre un maître et son apprenti dans la production de l'objet. Ce sont particulièrement les changements entre des lignes droites régulières et les lignes pointillées irrégulières qui suggèrent cette coopération.

Fig. 10 – The decoration of the belt plate from Sludstrup, Hjørring Amt displays severe differences in the execution of the decoration, suggesting the collaboration of master and apprentice. This collaboration is expressed through skill-related differences in hand movement like the changes between the straight, regular lines and the irregular, dotted lines.

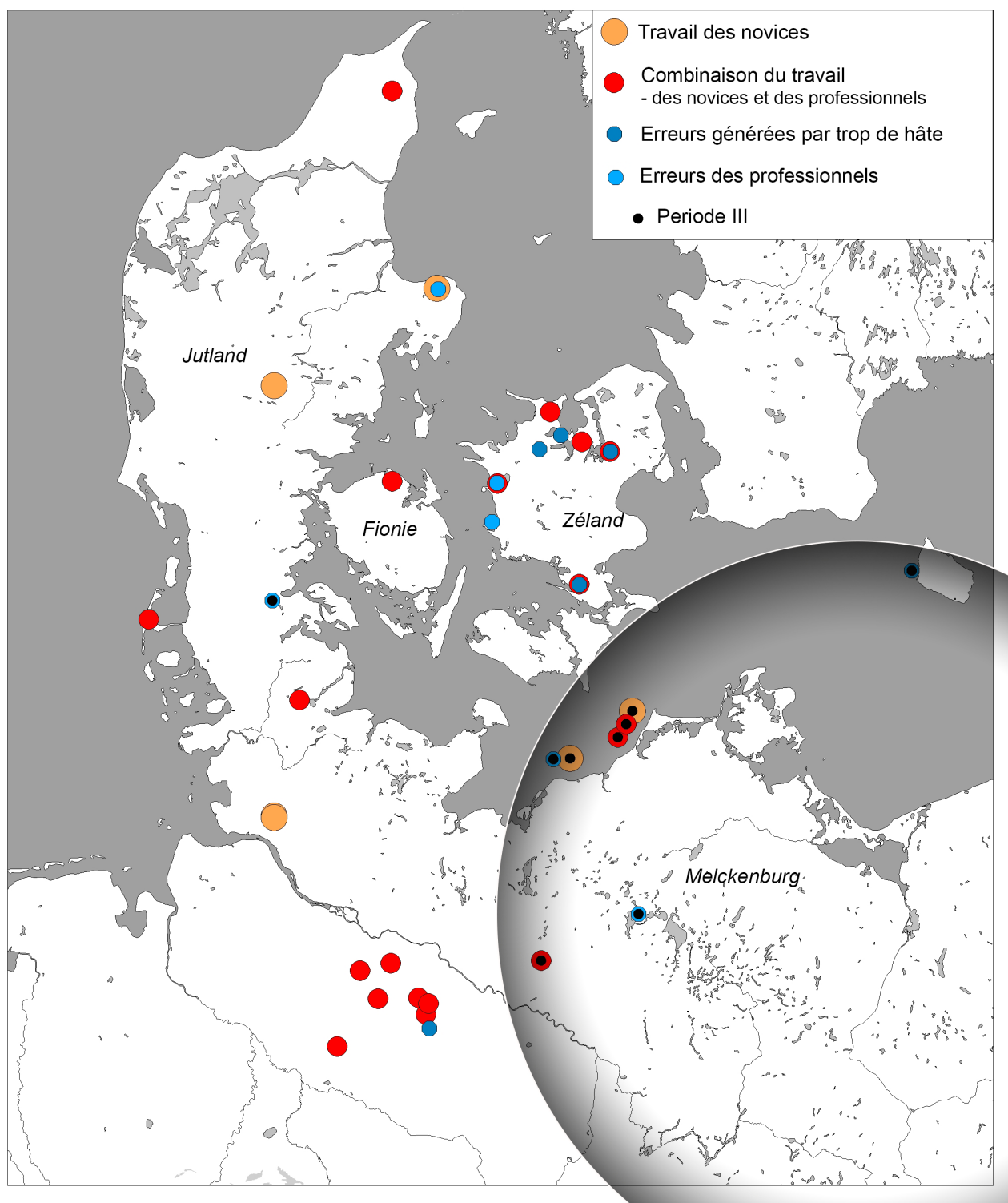


Fig. 11 – Distribution des objets sur lesquels nous avons pu identifier des erreurs de débutants ainsi que des erreurs de professionnels. La zone de Mecklenbourg est mise en avant ici, car la majorité de ce type d'erreur constaté sur les objets date de la Période III et se concentre dans ce secteur. Nous pouvons aussi voir une concentration d'erreurs de maîtres au Zélande, mais peu d'erreurs de débutants. Ceci suggère que l'organisation des ateliers en Zélande étaient différente que sur le territoire continental.

Fig. 11 –Distribution of objects with traces of novice work and errors of professionals. The area of Mecklenburg is highlighted, as the majority of the traces were identified on artefacts dating to the Nordic Bronze Age period III. Note the concentration of master-level errors on Zealand as well as a lack of novice errors in the same region. This suggests that workshop organization in Zealand was different than on the mainland.

participé à la production de cet objet sous la surveillance d'un maître.

Des irrégularités du décor ou des inexactitudes de lignes causées par l'inattention peuvent être distinguées des erreurs provoquées par un manque d'habileté motrice. Ce dernier type d'erreur est typique des artisans débutants, novices, ou ceux dont la formation n'est pas terminée. Les erreurs qui sont le résultat d'inattentions ont elles aussi des informations à nous transmettre. Ceci peut être le résultat d'une augmentation du volume de la production (parmi d'autres, Wendrich, 1999) ou même d'une différence de connaissances (fig. 11).

Dans cette section, nous avons montré plusieurs méthodes avec lesquelles nous pouvons identifier la forme organisationnelle de l'artisanat (c.-à-d. l'organisation des ateliers). Ceci est une partie cruciale de la spécialisation et de l'existence de spécialistes. Étant donné que devenir un spécialiste dépend des heures passées à son art, l'émergence des spécialistes dépend aussi de la forme de l'organisation des ateliers.

ÉVALUATION DU MATÉRIEL DATANT DE L'ÂGE DU BRONZE EN ALLEMAGNE DU NORD ET AU DANEMARK

À la Période II, nous avons pu identifier 11 écoles artistiques dans la zone analysée (la Scandinavie du Sud et le nord d'Allemagne). En considérant les particularités techniques et les erreurs caractéristiques des parures en bronze, il est possible de montrer quelles écoles identifiées ont formé des métallurgistes, la forme de leur encadrement professionnel et les niveaux de leurs travaux.

Les objets produits par des novices métallurgistes (donc, comportant des erreurs typiques de débutants et par là même de qualité inférieure) sont rares. La découverte de tels objets a été faite seulement dans le Jutland (à la Période II, on peut envisager que des objets comparables fussent également présents dans le Mecklenbourg). Il est même plausible que des bronzes de qualité inférieure aient eu une certaine valeur dans une zone pauvre

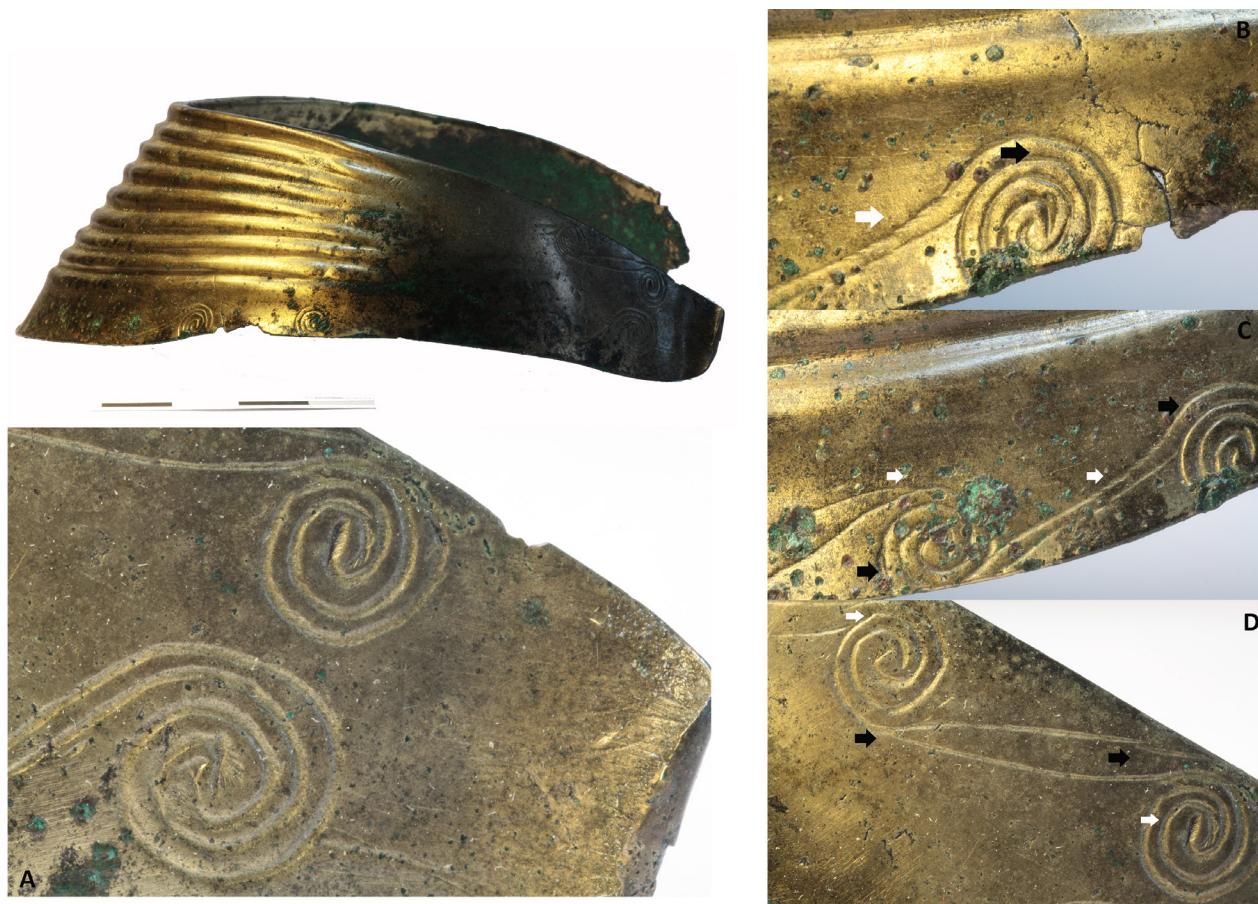


Fig. 12 – Les différences entre les erreurs réalisées par un maître sous stress et celles d'un débutant sont visibles dans les petits détails, comme les interruptions de lignes ou plusieurs marques indiquant l'application répétitive d'un outil. Par exemple, le collier de Heitbrack (LMN 148:81) près de Ülzen, nous montre la coopération entre un apprenti et un maître. Les flèches blanches montrent les erreurs faites par le débutant ; les flèches noires indiquent l'intervention d'un maître pour corriger ces erreurs. L'interruption des lignes est probablement due à de l'inattention.

Fig. 12 – The differences between the mistakes made by a stressed master craftsmen and those of a novice lie in minor details, such as singular interruptions in the line flow or multiple tool marks indicating the repeated application of the tool. For example, the collar from Heitbrack LMN 148: 81 near Ülzen gives evidence of the interaction between apprentice and a master craftsman. In the photo, white arrows point to errors made by the novice; the black arrows point to tool traces likely made by the master (interruptions in the line here are probably due to haste and inattention).

en bronze comme celle-ci. C'est peut-être pour cette raison que même les œuvres des débutants ont été préservées. Il est possible aussi que ces objets aient été produits par une petite école artistique, laquelle formait justement

un groupe social fidèle à d'autres systèmes de valeur. Des ateliers familiaux comme ceux-ci sont bien documentés par l'ethnographie et contiennent aussi tout un spectre de capacités. Comme le matériel nécessaire à la production

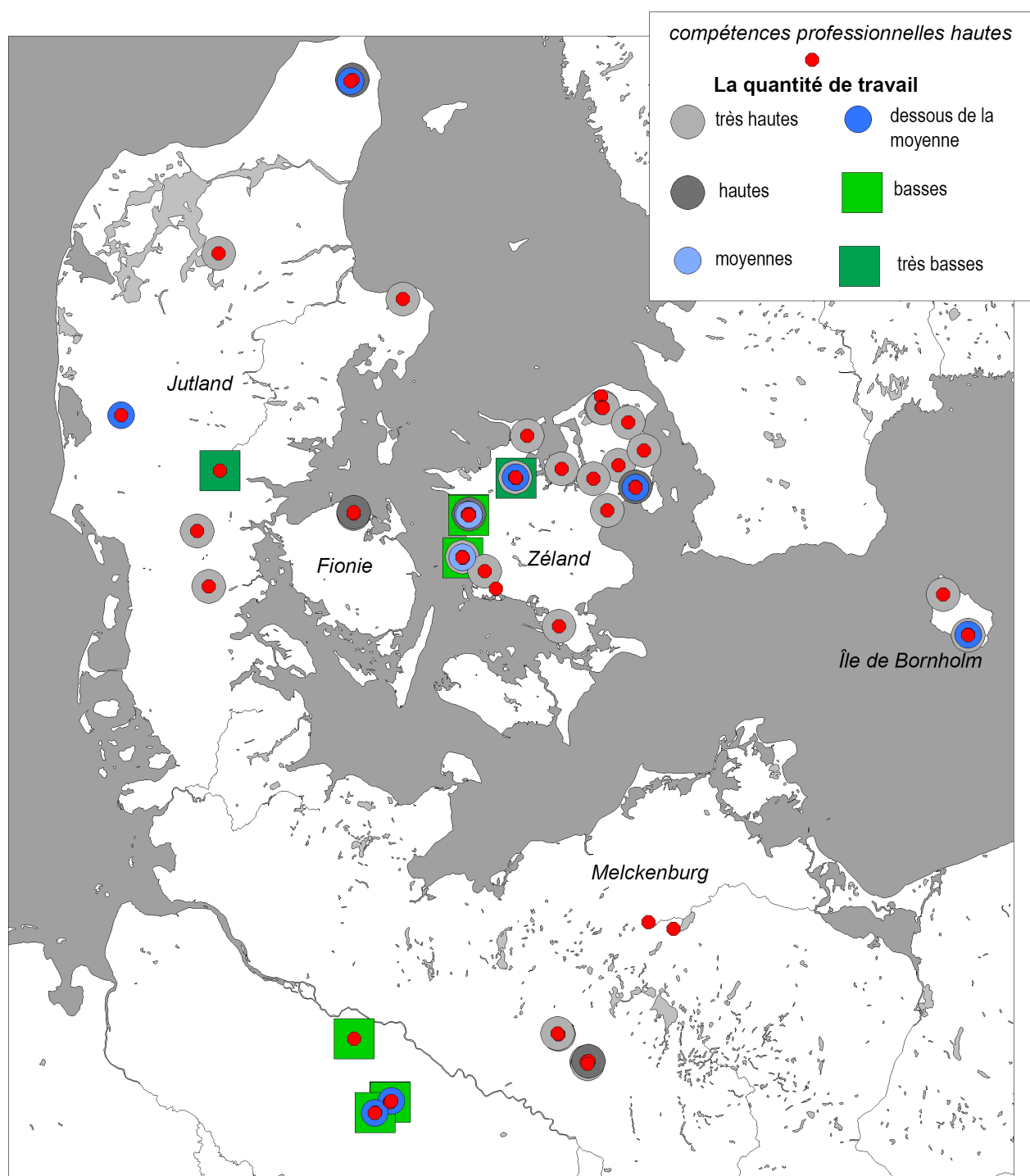


Fig. 13 – Relation entre qualité (« skill-unit ») et temps de production. Suivant les méthodes expliquées dans le texte pour mesurer le temps de travail (production unit), nous pouvons voir clairement que des objets de qualité exceptionnelle sont particulièrement concentrés au Zélande.

Fig. 13 – Relation of “skill-unit” to production time. By measuring the production time (working hours) of an artefact, a method in which the single working steps within the overall crafting process of one artefact are counted to estimate the time used for making, it is clear that there is a concentration of objects of exceptional quality on Zealand.

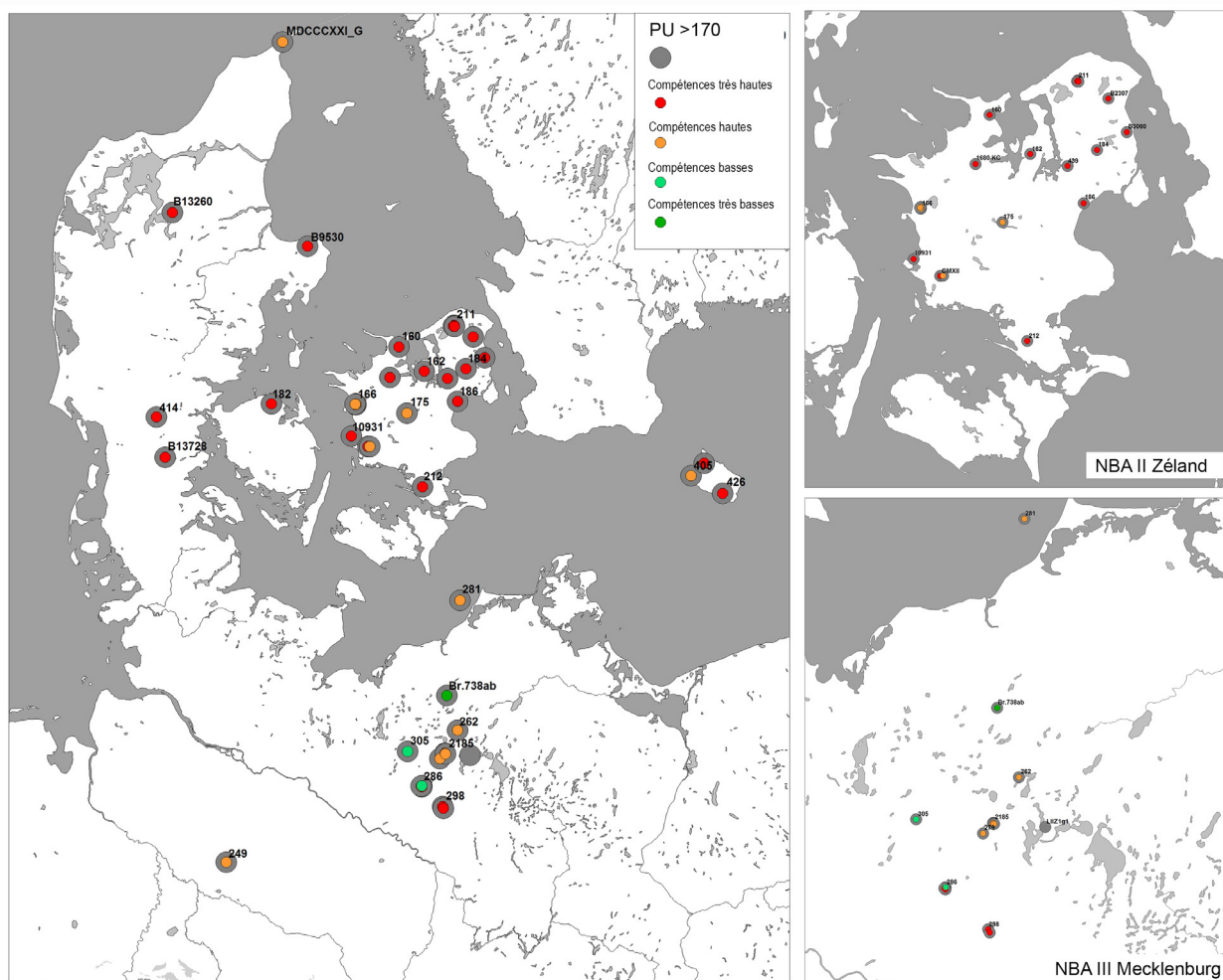


Fig. 14 – La répartition des objets par catégorie de temps de production (« production unit » >170). Nous voyons que des objets ont demandé beaucoup de temps de production, mais qu'ils ont néanmoins été réalisés par des artisans de niveau moyens à Mecklenburg. En revanche, la zone centrale nordique montre une connexion claire entre le travail hautement qualifié et la production d'objets qui ont pris beaucoup de temps. Il est remarquable de constater l'absence de ces derniers types d'objets en Basse-Saxe.

Fig. 14 – *The dispersal of objects according to categories of production time (artefacts with over 170 single production steps or “production unit” > 170). Objects which required a long production time, but which were made by craftspeople of lower skill levels can be found in Mecklenburg. By contrast, the central Nordic zone shows a clear connection between high-skilled craftspeople and the production of objects which required a long time to produce (many single steps within the crafting sequence). The latter are also notably absent in Niedersachsen.*

était obtenu principalement par le troc (Costin, 1998), et que les artisans étaient responsables de leur propre existence, le matériel et les heures de travail étaient rares et exceptionnels. C'était particulièrement le cas dans les ateliers de la région de Lunebourg à la Période II. Il semble que ces écoles-là aient eu une organisation familiale. Étant donné la petite taille de la zone de distribution, le répertoire, ainsi que la quantité des biens, étaient limités. Par conséquent, nous pouvons suivre le développement d'une école (qui est justement le résultat des connexions proches entre les groupes sociaux) via la propagation des techniques de production et de décoration des objets.

En outre, d'autres écoles artistiques de styles très variés apparaissent aussi au Mecklenburg à la Période III. Il est intéressant de constater que ce sont de petites écoles d'Allemagne du Nord qui montrent un échange intense

de connaissances techniques. Le degré auquel la mobilité des artisans soutenait cet échange reste un sujet pour d'autres projets de recherches.

Comme nous l'avons déjà montré à la figure 12, les analyses réalisées jusqu'à présent suggèrent qu'un objet venant de Heitbrack peut être interprété comme une œuvre réussie par les efforts conjoints d'un maître-artisan et son apprenti. Ses particularités les plus marquantes sont le changement entre la largeur des lignes uniformes et celle des lignes fortement discontinues (fig. 12, A), ainsi que les variations entre les spirales (fig. 12, B et C).

Si on compare les objets décrits ci-dessus avec ceux présentant des erreurs de « maîtres » (résultats de trop de hâte ou d'inattention de la part de l'artisan), on découvre une distribution remarquable (voir fig. 11). En Zélande, ainsi qu'en Basse-Saxe (AW4), un groupe d'objets réali-

sés par plusieurs artisans est remarquable car ces derniers ont laissé des indices de réalisation à la hâte, autrement dit, sous stress. Ceci nous conduit à formuler quelques conclusions quant à l'organisation de l'apprentissage des débutants. C'est spécialement le regroupement d'erreurs d'inattention et de trop de hâte au nord et nord-ouest de la Zélande qui nous amène à conclure qu'il y avait probablement un regroupement d'artisans plus important (Wendrich, 1999 ; Miller, 2012, p. 228), une « community of practice ». Le fonctionnement d'une telle communauté génère de l'interaction entre des artisans de niveaux différents et permet le développement de leurs connaissances (Wenger, 1998, 45 ; Minar, 2001, p. 392 ; Cooney, 2012, p. 146 ; Wendrich, 2012, p. 5). On peut justement s'attendre qu'un tel groupe produise des objets clairement réalisés par des débutants, grâce à l'encouragement de la coopération des novices. En outre, on peut s'attendre à une production d'objets avec plus d'erreurs de la part des maîtres, car ils avaient la tâche d'enseigner aux autres. Cela semble logique qu'un tel groupe montre un haut niveau de technicité et d'interdisciplinarité, un marché large (à cause de la participation partielle, néanmoins importante des artisans non locaux) et une tradition technique commune.

La haute qualité et les caractéristiques des objets présentées ci-dessus (fig. 13) confirment les hypothèses proposées ici : l'existence d'une école artistique en Saxe de l'Ouest (AW8) et la présence d'une autre « commu-

nity of practice » dans la zone de l'est de Lunebourg. Ces indices de transfert de connaissances et d'interdisciplinarité suggèrent que l'école la plus petite au sud-est de la Zélande était formée d'une communauté de travail et ne représentait pas un atelier familial. Vues de plus près, les autres écoles organisées de manière comparable sont presque toujours entourées par plusieurs ateliers familiaux (cf. Nørgaard, 2018a), comme ceux près de Viborg, en Jutland du Nord (AW9), et celui de Müritzt, Mecklenbourg (AW1).

Le regroupement d'objets de haute qualité au nord-est de la Zélande (voir fig. 13) est particulièrement remarquable, car il ne montre ni d'erreurs de maîtres, ni marques de novices. La confrontation des analyses (fig. 14) montre que cette école est la seule (AW7) à avoir les caractéristiques d'un atelier dépendant. En effet, comparée aux autres écoles, AW7 a produit des objets de haute qualité. De plus, elle produisait généralement des objets demandant beaucoup plus de temps pour leur réalisation, indiquant que les artisans travaillaient à plein temps (fig. 15). La zone de distribution de ces bronzes de haute qualité lie Bornholm, Jutland et l'Allemagne du Nord. Le fait que les objets de cette source apparaissent dans chaque dépôt d'excellence de la Période II suggère une distribution délibérée des biens politiques. Si nous revenons sur les critères typiques d'un atelier dépendant dont nous avons parlé à la figure 9, nous trouvons leurs équivalents en AW7 : l'accumulation d'objets de qualité,

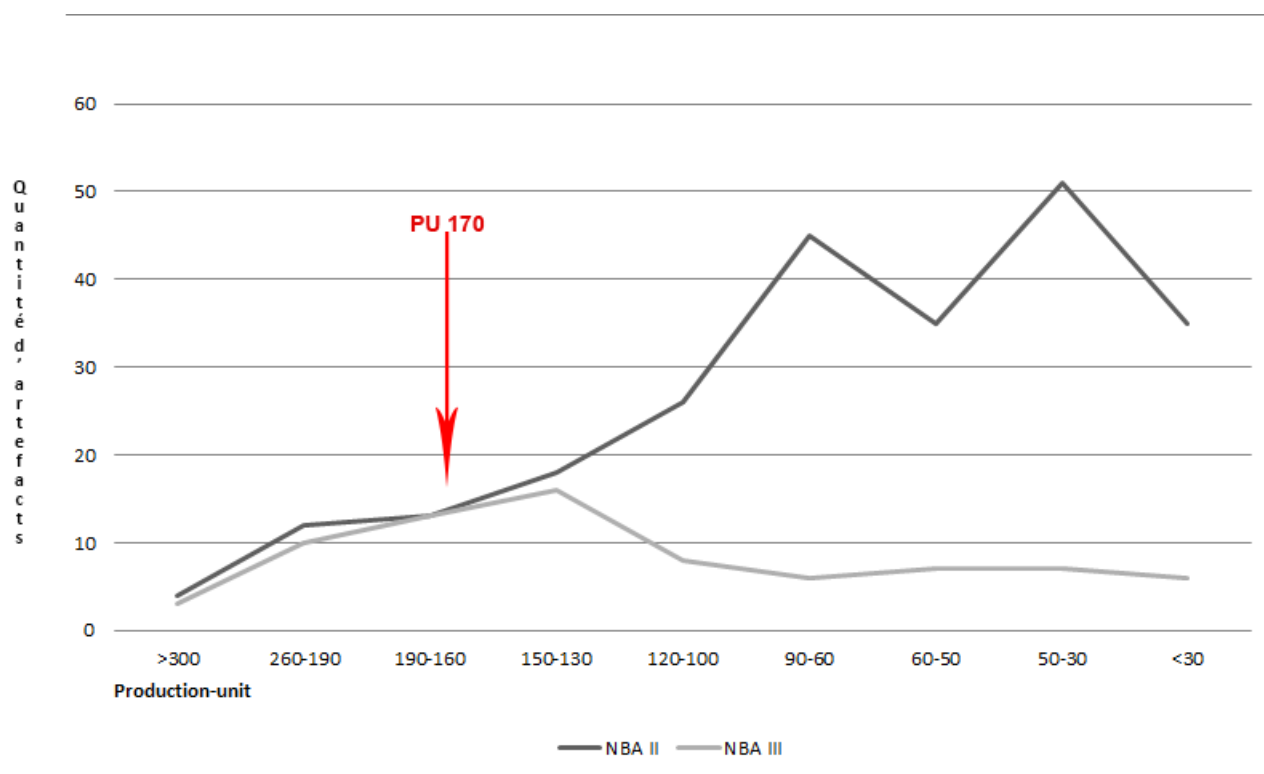


Fig. 15 – La courbe de fréquence de la main-d'œuvre (nombre des objets par rapport à la valeur des « production-units ») indique clairement que la production des objets compliqués (c'est-à-dire des objets réalisés depuis plusieurs étapes de travail) était exceptionnelle à la Période II, mais que ça devenait plus commun à la Période III.

Fig. 15 – By charting workforce hours (number of objects in relation to “production units”), it is clear that complicated objects made of many different working steps were an exception in Period II, but that they became more common in Period III.

l'augmentation de la cadence de travail et des spécialistes, une source de matériaux certainement dépendants, ainsi qu'un marché plus large et l'utilisation de ces objets comme source de légitimation des actions politiques (Nørgaard, 2017, p. 130).

SYNTHÈSE

Nous pensons que la société de l'âge du Bronze nordique était organisée suivant une structure hiérarchique complexe de chefferies de taille petite à moyenne (parmi d'autres, Johansen *et al.*, 2004 ; Kristiansen et Larsson, 2005 ; Artursson, 2009 et 2010). Il est tout à fait imaginable dans une telle société d'avoir des artisans liés aux communautés des élites, ainsi que des « Hauswerker » ou des « Subsistenz-Handwerker », pour réutiliser les termes de Schlesier (litt. « Producteurs domestiques » et « Producteurs de subsistance »). L'organisation des métallurgistes au niveau du village (des bronziers qui travaillent le métal uniquement sur demande et ayant en parallèle une autre activité principale) est un type d'organisation tout à fait envisageable pour l'âge du Bronze nordique. De plus, il semble que l'existence de spécialistes et de spécialisations soit aussi envisageable pour cette époque préhistorique.

Les résultats d'analyses, suivant les méthodes décrites précédemment, apportent un grand nombre d'informations permettant une description compréhensible des ateliers respectivement identifiés. La plupart des objets semblent avoir été fabriqués dans des établissements familiaux où les connaissances et les techniques de fabrication étaient partagées librement au sein du groupe. Leurs zones de vente étaient peut-être éloignées suivant la saison de l'année. Ici, il faut mentionner le cas des forgerons Toradja de l'île de Celebes, en Indonésie (Marshall, 1968, p. 143). Les métallurgistes locaux participent aussi à l'économie de leur groupe social. Ils font de l'artisanat leur activité secondaire, juste avant et après la moisson. Ces forgerons deviennent des artisans à plein temps pour la fabrication ou la réparation d'outils. Le temps qu'ils passent à la forge est le résultat direct de la demande, laquelle implique un travail à plein temps suivant les saisons. Il est clair que nous pouvons aussi imaginer une organisation comparable et flexible pour l'âge du Bronze. Suivant ses capacités, un artisan pouvait avoir des zones de ventes plus ou moins distantes suivant les saisons. Cela nous ramène donc aux discussions sur des producteurs mobiles (voir Nørgaard, 2014b).

Nos analyses ont permis d'identifier une école artistique ayant une zone de distribution plus étendue que les autres. Cette école produisait des objets d'un niveau de qualité supérieure à la norme et qui comportaient des indices d'échanges avec d'autres ateliers régionaux. La quantité importante d'objets montrant des échanges de techniques entre des types d'artisanats différents suggère qu'il y avait des communautés d'artisans de type « communities of practice ». Un tel mélange de techniques d'ar-

tisanat différentes est reconnaissable au Mecklenbourg. Les aiguilles de type Weitendorfer qui y sont produites sont le témoignage d'une coopération directe entre des céramistes et des métallurgistes ; les têtes d'aiguilles ont été attachées en utilisant du matériel malléable sur le corps de l'objet (Nørgaard, 2014b et 2015a). Il y avait certainement beaucoup d'échanges de connaissances entre les communautés qui regroupaient des artisans, permettant ainsi une augmentation de la qualité des objets produits. Les logiques d'organisation des « communities of practice », comme celles que nous voyons à l'âge du Bronze nordique (des marchés hebdomadaires ou des conférences temporaires d'artisans particulièrement doués et de leurs apprentis, par exemple), restent inconnues pour le moment. Cependant, les traces que nous pouvons documenter sur le matériel montrent que ces communautés ont produit des objets de grande qualité et que ces objets ont eu une commercialisation dépassant les frontières régionales. Des innovations techniques sont aussi liées aux écoles appartenant à ce type de communauté. La dépendance d'une communauté comme celle-ci à des élites était probable, mais elle pouvait aussi exister de façon partielle, pour l'approvisionnement de la matière première et pour certaines commandes.

Au regard du matériel étudié, la thèse, communément admise dans la recherche sur l'âge de Bronze, de l'existence de spécialistes dépendants n'est pas aussi évidente (entre autres cf. Brumfiel et Earle, 1987 ; Kristiansen et Larsson, 2005). Seule une des écoles définies ici était d'un niveau hautement qualifié et comprenait donc au moins un métallurgiste spécialisé de haut niveau. Cette école se trouvait au nord-est de la Zélande et était caractérisée par un très haut niveau de qualité d'objets produits, ainsi qu'une grosse consommation de matériaux (Nørgaard, 2017). Mis ensemble, ces faits nous conduisent à l'idée que cette école avait un patron qui se servait des biens produits comme outils politiques. Cette hypothèse est soutenue par l'apparence des bronzes venant de cette école dans chaque dépôt de bronzes à la Période II.

Nous pouvons donc conclure que des métallurgistes spécialisés (spécialistes) ont bien existé à l'âge du Bronze nordique. En revanche, le degré de leur spécialisation demande plus de recherches. La principale question restant à ce jour sans réponse est de savoir si les métallurgistes de cette époque fabriquaient leurs propres moules en argile, leurs creusets, ainsi que leurs foyers, ou si la production de ceux-ci était le travail d'autres artisans. Nous pouvons néanmoins identifier les métallurgistes comme des artisans au sens propre du terme. Cependant, il faudra faire attention aux écoles artistiques organisées autour de la famille, car plusieurs tâches étaient exécutées par les mêmes personnes (voir Neipert, 2006, p. 69). En ce qui concerne les artisans dépendants, la question de la spécialisation devient encore plus intéressante. Les perspectives de recherche sur les indices de travail identifiables sur des séries d'objets contemporains et de distribution comparable, comme les outils et les épées (Bunnefeld, 2015), pourraient nous aider à mieux nous rapprocher des questions liées aux répertoires de cette époque.

Remerciements : Cette recherche a été financée par the European Union Seventh Framework Programme (FP7 2007-2013) ; Grant Agreement no. 212402 et en partie par le Programme *Sapere Aude* du Conseil danois pour une recherche indépendante. Nous remercions le XVIII^e Congrès mondial de l'UISPP (Paris, juin 2018) pour la reconnaissance de ce travail et ainsi que pour Heide W. Nørgaard comme « meilleur doctorat ». Les auteurs remercient particulièrement Jean-Luc Renaud, ainsi que les éditeurs et un relecteur anonyme pour leurs travaux de relecture.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANSIGH P., RASMUSSEN M. (1989) – Mange slags grænser, in J. Poulsen (dir.), Regionale forhold i Nordisk Bronzealder. 5. Nordiske Symposium for Bronzealderforskning på Sandbjerg Slot 1987, Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter, Aarhus, Aarhus Universitetsforlag, p. 79-88.
- APEL J. (2007) – Knowledge, Know-how and Raw Material - The Production of Late Neolithic Flint Daggers in Scandinavia, *Journal of Archaeological Method and Theory*, p. 1-21.
- ARMBRUSTER B. (2000) – *Goldschmiedekunst und Bronze-technik. Studien zum Metallhandwerk der Atlantischen Bronzezeit auf der Iberischen Halbinsel*, Montagnac, Monique Mergoïl (Monographies Instrumentum, 15), 350 p.
- ARTURSSON M. (2009) – *Bebyggelse och samhällsstruktur. Södra och mellersta Skandinavien under senneolitikum och bronsålder 2300-500 f. Kr.* Humanistiska Fakulteten, Göteborg Universitet, Göteborg., 246 p.
- ARTURSSON M. (2010) – Settlement Structure and organisation, in T. K. Earle et K. Kristiansen (dir.), *Organizing Bronze Age Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 87-121.
- BAMFORTH D. B., FINLAY N. (2008) – Introduction: Archaeological Approaches to Lithic Production Skill and Craft Learning, *Archaeological Method and Theory*, 15, p. 1-27.
- BERENSON B. (1962) – *Rudiments of Connoisseurship: Study and Criticism of Italian Art*, New York, Schocken Brooks, 152 p.
- BOTWID K. (2013) – Evaluation of Ceramics. Professional Artisanry as a Tool for Archaeological Interpretation, *Journal of Nordic Archaeological Science*, 18, p. 31-44.
- BROHOLM H. C. (1943) – *Danmarks Bronzealder: Samlede Fund fra den Ældre Bronzealder*, Bd. 1-4. vol., København, Nyt Nordisk Forlag.
- BRUMFIELS E. M. (1987) – Elite and Utilitarian Crafts in the Aztec State, in E. M. Brumfiel et T. K. Earle (dir.), *Specialization, Exchange and Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 102-118.
- BRUMFIELS E. M., EARLE T. K. (1987) – *Specialization, Exchange and Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press (New directions in archaeology), 160 p.
- BUNNEFELD J.-H. (2015) – Tracing Workshops Through Ornaments? The Production of Early Bronze Age Nordic Full-hilted Swords and Daggers in Denmark and Schleswig-Holstein, in P. Suchowska-Ducke, S. Reiter et H. Vandkilde (dir.), *Forging Identities. The Mobility of Culture in Bronze Age Europe. Report from a Marie Curie project 2009-2012 with concluding conference at Aarhus University, Moesgaard 2012*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 2772), p. 57-63.
- CAINE R. N., CAINE G. (1994) – *Making Connections: Teaching and the Human Brain*, Menlo Park, California, Addison-Wesley (Innovative Learning Publications), 224 p.
- COLLINS H. M. (2012) – Expert Systems and the Science of Knowledge, in W. Bijker, T. P. Hughes et T. Pinch (dir.), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, MIT Press, p. 321-340.
- COONEY K. M. (2012) – Apprenticeship and Figured Ostraca from the ancient Egyptian Village of Deir el-Medina, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 145-170.
- COSTIN C. L. (1995) – Standardization, Labor Investment, Skill and the Organization of Ceramic Production in LatePrehispanic Highland Peru, *American Antiquity*, 60, 4, p. 619-639.
- COSTIN C. L. (1998) – Concepts of Property and Access to Nonagricultural Resources in the Inka empire, in R. Hunt et A. Gilman (dir.), *Property in Economic Context*, Monographs in Economic Anthropology, Lanham, University Press of America, p. 119-137.
- COY M. (1989) – From Theory, in M. Coy (dir.), *Apprenticeship: From Theory to Method and Back Again*, Albany, State University of New York Press, p. 1-11.
- CREESE J. L. (2012) – Social Context of Learning and Individual Motor Performance, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 43-60.
- CROWN P. L. (2001) – Learning to Make Pottery in the Prehispanic American Southwest, *Journal of Anthropological Research*, 57, 4, p. 451-469.
- DOBRES M.-A. (2000) – *Technology and Social Agency. Outlining a Practice Framework for Archaeology*, Oxford, Blackwell Publishers (Social Archaeology), 316 p.
- FEINMAN G. M., UPHAM S., LIGHTFOOT K. G. (1981) – The Production Step Measure: An Ordinal Index of Labor Input in Ceramic Manufacture, *American Antiquity*, 46, 4, p. 871-884.
- (1) La présence d'objets métalliques dans des contextes funéraires a servi aux archéologues comme indice du niveau social des personnes inhumées. Les objets magnifiquement décorés représentent 2,5 % et 7,3 % (respectivement colliers et plaques boucles) du total des objets métalliques connus au début de l'âge du Bronze moyen dans le sud de la Scandinavie (Nørgaard, 2011). Ils apparaissent dans des contextes funéraires, ainsi que dans des dépôts, disséminés sur toute cette zone.

- FINLAY N. (2008) – Blank Concerns: Issues of Skill and Consistency in the Replication of Scottish Later Mesolithic, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 15, 1, p. 68-90.
- FROST L. (2011) – Vognserup Enge - Et offerfund med kvindesmykker fra den ældre bronzealder, *Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie*, 2008, p. 7-58.
- GREENFIELD P. M., MAYNARD A. E., CHILDS C. P. (2000) – History, Culture, Learning and Development, *Cross-Cultural Research*, 34, 4, p. 351-374.
- HACHMANN R. (1957) – *Die frühe Bronzezeit im westlichen Ostseegebiet und ihre mittel- und südosteuropäischen Beziehungen. Chronologische Untersuchungen*, Hamburg, Felmmings Verlag (Beiheft zum Atlas der Urgeschichte).
- HAGSTRUM M. (1985) – Measuring Prehistoric Ceramic Craft Specialisation: A Test Case in the American Southwest, *Journal of Field Archaeology*, 12, p. 65-75.
- HASAKI E. (2012) – Craft Apprenticeship in Ancient Greece, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 171-202.
- HAYDEN B., CANNON A. (1984) – Interaction Inferences in Archaeology and Learning Frameworks of the Maya, *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, p. 325-367.
- HÖGBERG A. (2009) – *Lithics in the Scandinavian Late Bronze Age. Sociotechnical Change and Persistence*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1932), 305 p.
- HØGSETH H. B. (2012) – Knowledge Transfer. The Craftmen's Abstraction, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 61-78.
- INGOLD T. (2000) – *The Perception of the Environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*, London and New York, Routledge, 465 p.
- JANTZEN D. (1991) – Versuche zum Metallguss der Nordischen Bronzezeit, in M. Fansa (dir.), *Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991*, Oldenburg, Archäologische Mitteilungen Nordwestdeutschland, Beiheft 6, p. 305-316.
- JOHANSEN K. A., LAURSEN S. T., HOLST M. K. (2004) – Spatial Patterns of Social Organization in the Early Bronze Age of South Scandinavia, *Journal of Anthropological Archaeology*, 23, p. 33-55.
- KAMP K. A. (2001) – Prehistoric Children Working and Playing: A Southwestern Case Study in Learning Ceramics, *Journal of Anthropological Research*, 57, 4, p. 427-450.
- KARLIN C., JULIEN M. (1994) – Prehistoric Technology: a Cognitive science?, in C. Renfrew et E. B. W. Zubrow (dir.), *The ancient mind*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 152-164.
- KELLER C. M., KELLER J. D. (1997) – *Cognition and Tool Use. The Blacksmith at Work*, Cambridge, Cambridge University Press, 220 p.
- KERSTEN K. (1936) – *Zur älteren nordischen Bronzezeit*, Neumünster, Karl Wachholtz Verlag, 176 p.
- KOSZ A. (2007) – *Wissenschafts- und erkenntnistheoretische Grundlagen des Wissensmanagements: Michael Polanyis Konzept des „Tacit Knowing“*, Eisenstadt, Angewandtes Wissensmanagement, Fachhochschule Burgenland, 87 p.
- KRISTIANSEN K. (1987) – From Stone to Bronze - The Evolution of Social Complexity in Northern Europe 2300-1200 BC, in E. M. Brumfiel (dir.), *Specialization, Exchange, and Complex Societies. New Directions in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 30-51.
- KRISTIANSEN K., LARSSON T. B. (2005) – *The Rise of Bronze Age Society*, New York, Cambridge University Press, 449 p.
- KRÜGER F. (1925) – Schmuckplatten der älteren Bronzezeit, *Lüneburger Museumsblätter*, Heft 11, p. 185-205.
- LARSSON Å. M. (2008) – The Hand That Makes the Pot: Craft Traditions in South Sweden in the Third Millennium BC, in I. Berg (dir.), *Breaking the Mould: Challenging the Past Through Pottery*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 1861), p. 81-91.
- LAUX F. (1971) – *Die Bronzezeit in der Lüneburger Heide*, Hildesheim, August Lax Verlag (Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover), 278 p.
- LAUX F. (1976) – *Die Nadeln in Niedersachsen*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde, Abt. 13 4), 158 p.
- MARSHALL W. (1968) – *Metallurgie und frühe Besiedlungsgeschichte Indonesiens*, Köln, Brill (Ethnologica, Neue Serie 14), p. 29-263.
- MAUSS M. (1979) – *Sociology and psychology: essays by Marcel Mauss*. London, Routledge and Kegan Paul editions, 144 p.
- MILLER H. M.-L. (2012) – Types of Learning in Apprenticeship, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 224-239.
- MILLS B. J., FERGUSON T. J. (2008) – Animate Objects: Shell Trumpets and Ritual Networks in the Greater Southwest, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 15, p. 338-361.
- MILNE S. B. (2012) – Lithic Raw Material Availability and Paleo-Eskimo Novice Flintknapping, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 119-144.
- MINAR J. (2001) – Motor Skills and the Learning Process: The Conservation of Cordage Final Twist Direction in Communities of Practice, *Journal of Anthropological Research*, 57, 4, p. 381-405.
- MULLER J. (1977) – Individual Variation in Art Styles, in J. N. Hill et J. Gunn (dir.), *The Individual in Prehistory. Studies of Variability in Style in Prehistoric Technologies*, New York, Academic Press, p. 23-39.
- NEIPERT M. (2006) – *Der Wanderhandwerker*, Archäologisch-ethnographische Untersuchungen, Tübingen, Marie-Leidorf Verlag, 159 p.
- NONAKA I., TAKEUCHI H. (1997) – *Die Organisation des Wissens : Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*, Frankfurt, Campus Verlag, 298 p.

- NØRGAARD H W. (2011) – *Die Halskragen der Bronzezeit im nördlichen Mitteleuropa und Südkandinavien*, Bonn, Dr. Rudolf Habelt (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie), 211 p.
- NØRGAARD H W. (2014a) – The Bronze Age Smith as Individual, in V. Ginn, R. Enlander et R. Crozier (dir.), *Exploring Prehistoric Identity in Europe: our construct or theirs?*, Oxford, Oxbow Books, p. 97-102.
- NØRGAARD H W. (2014b) – Valued Craftsmen: As Important as Prestige Goods? - Some Ideas about Itinerant Craftsmanship in the Nordic Bronze Age, in S. Reiter, H. W. Nørgaard, Z. Kolzce et C. Rassmann (dir.), *Rooted in Movement. Aspects of Mobility in Bronze Age Europe*, Aarhus, Jutland Archaeological Society, p. 37-52.
- NØRGAARD H W. (2014c) – *Craftsmanship and Metalwork in the Nordic Bronze Age: craft organisation, craftspeople and their areas of contact*, Thèse de Doctorat, Université d'Aarhus.
- NØRGAARD H W. (2015a) – Genau hingesehen - Metallhandwerk in Mecklenburg zwischen 1550-1100 BC. Herstellungsspuren und Metallkompositionen als Indikator für Metallwerkstätten in Mecklenburg, in D. Jantzen (dir.), *Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch 61, 2013*, Schwerin, Abteilung Landesarchäologie im Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, p. 57-100.
- NØRGAARD H W. (2015b) – Metalcraft within the Nordic Bronze Age: Combined Metallographic and Superficial Imaging Reveals the Technical Repertoire in Crafting Bronze Ornaments, *Journal for Archaeological Science*, 64, p. 110-128.
- NØRGAARD H W. (2015c) – Tracing the Hand that Crafted: How Individual Working Traces Make Bronze Age Ornaments Talk, in P. Suchowska-Ducke, S. S. Reiter et H. Vandkilde (dir.), *Forging Identities. The Mobility of Culture in Bronze Age Europe. Report from a Marie Curie Project 2009-2012 with Concluding Conference at Aarhus University, Moesgaard 2012, vol. 2*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 2772), p. 101-110.
- NØRGAARD H W. (2017) – Bronze Age Metal Workshops in Denmark between 1500-1300 BC: Elite-Controlled Craft on Zealand, in S. Bergerbrant et A. Wessman (dir.), *New Perspectives on the Bronze Age: Proceedings from the 13th Nordic Bronze Age Symposium, held in Gothenburg 9th June to 13th June 2015*, Oxford, Archaeopress Archaeology, p. 127-142.
- NØRGAARD H W. (2018a) – *Bronze Age Metalwork. Techniques and Traditions in the Nordic Bronze Age 1500-1100 BC*, Oxford, Archaeopress, 520 p.
- NØRGAARD H W. (2018b) – The Nordic Bronze Age (1500-1100 BC): Craft Mobility and Contact Networks in Metal Craft, *Prähistorische Zeitschrift*, 93 (1), p. 89-120.
- OTTAWAY B. S. (2001) – Innovation, Production and Specialisation in Early Prehistoric Copper Metallurgy, *European Journal of Archaeology*, 4, 1, p. 87-112.
- PANOFKY E. (1981) – *Die altniederländische Malerei. Ihr Ursprung und Wesen*, Köln, DuMont Buchverlag GmbH, 2 Bände, 885 p.
- PELEGRIN J. (1990) – Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research, *Archaeological Review from Cambridge*, 9, 1, p. 116-125.
- PELEGRIN J. (1991) – Some political aspects of craft specialization, *World Archaeology*, 23, p. 1-11.
- POLANYI M. (1966) – *The Tacit Dimension*, Chicago and London, The University of Chicago Press, 128 p.
- PRIMAS M. (2008) – *Bronzezeit zwischen Elbe und Po: Strukturwandel in Zentraleuropa 2200-800 v. Chr.*, Bonn, Rudolf Habelt Verlag (Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie), 267 p.
- RAY T. (2009) – Rethinking Polanyi's Concept of Tacit Knowledge: From Personal Knowing to Imagined Institutions, *Minerva*, 47, 1, p. 75-92.
- REDMAN C. L. (1977) – The "Analytical Individual" and Prehistoric Style Variability, in J. N. Hill et J. Gunn (dir.), *The Individual in Prehistory. Studies of Variability in Style in Prehistoric Technologies*, New-York, Academic Press, p. 41-53.
- ROUX V., BRIL B., DIETRICH G. (1995) – Skills and Learning Difficulties Involved in Stone Knapping: The Case of Stone-Bead Knapping in Khambhat, India, *World Archaeology*, 27, p. 63-87.
- ROWLANDS M. J. (1971) – Archaeological Interpretation of Prehistoric Metalworking, *World Archaeology*, 3, 2, p. 210-224.
- RØNNE P. (1987) – Stilvariationer i ældre bronzealder. Undersøgelser over lokalforskelle i brug af ornament og oldsager i ældre bronzealders anden periode, *Årbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie*, 1986, p. 71-124.
- SCHANZ G. (2006) – *Implizites Wissen*, München, Rainer Hampp Verlag, 140 p.
- SCHLESIER E. (1981) – Ethnologische Aspekte zu den Begriffen Handwerk und Handwerker, in H. Jankuhn, W. Janssen, R. Schmidt-Wiegand et H. Tiefenbach (dir.), *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit*, Göttingen, Akad. Wiss. Göttingen, p. 9-36.
- SENNETT R. (2008) – *The Craftsman*, London, Penguin Books, 336 p.
- SEXL M. (1995) – *Sprachlose Erfahrung? Michael Polanyis Erkenntnismodell und die Literaturwissenschaften*, Bern, Peter Lang Verlag (Europäische Hochschulschriften: Reihe 1, Deutsche Sprache und Literatur, Bd. 1540), 223 p.
- SPROCKHOFF E. (1940) – Altbronzezeitliches aus Niedersachsen, in R. Zahn, W. Unverzagt et W. A. Jenny (dir.), *Studien zur Vor- und Frühgeschichte. Carl Schuchardt zum achtzigsten Geburtstag*, Berlin, De Gruyter p. 24-47.
- STRAUSS G., FLOERKE H., WALDMANN H. (1987) – Atelier, in G. Strauss, H. Olbrich (éd.), *Lexikon der Kunst. Architektur, Bildende Kunst, Angewandte Kunst, Industrie-formgestaltung, Kunstgeschichte*. Leipzig, 1, 315 p.
- STRAUSS G. (1994) – Werkstattbild, Werksattarbeit, in G. Strauss, H. Olbrich (éd.), *Lexikon der Kunst. Architektur, Bildende Kunst, Angewandte Kunst, Industrie-formgestaltung, Kunstgeschichte*. Leipzig, 7, p. 769-770.
- VANDKILDE H. (1996) – *From Stone to Bronze. The Metalwork of the Late Neolithic and Earliest Bronze Age in Denmark*,

Aarhus, Jutland Archaeological Society Publications (Book, 32), 495 p.

VANDKILDE H. (2007) – *Culture and Change in Central European Prehistory. 6th to 1st millennium BC*, Aarhus, Aarhus University Press, 240 p.

WALLAERT-PÈTRE H. (2001) – Learning How to Make the Right Pots: Apprenticeship Strategies and Material Culture, a Case Study in Handmade Pottery from Cameron, *Journal of Anthropological Research*, 57, 4, p. 471-493.

WALLAERT H. (2012) – Apprenticeship and the Confirmation of Social Boundaries, in W. Wendrich (dir.), *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tuscon, The University of Arizona Press, p. 20-42.

WENDRICH W. (1999) – *The World According to Basketry. An Ethno-Archaeological Interpretation of Basketry Production in Egypt*, Leiden, Research School of Asian, African and Amerindian Studies, Universitet Leiden, 493 p.

WENDRICH W. (2012) – *Archaeology and Apprenticeship. Body Knowledge, Identity and Communities of Practice*, Tucson, University of Arizona Press, 264 p.

WENGER E. (1998) – *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*, Cambridge, Cambridge University Press, 336 p.

ZACCAGNINI C. (1983) – Patterns of Mobility among Ancient Near Eastern Craftsmen, *Journal of Near Eastern Studies*, 42, 4, p. 245-264.

Heide W. NØRGAARD
Moesgaard Museum,
Département archéologique
Moesgaard Allée 22
DK-8270 Højbjerg
hn@moesgaardmuseum.dk

Samantha REITER
Musée national du Danemark
Département des Sciences Matérielles
et Environnementales
IC Modewegs Vej
2800 Kongens Lyngby (Brede)
samantha.scott.reiter@natmus.dk

