

Rapport de mission
Restauration du mobilier archéologique en métal

Olivier Berger (AMC) et Olivier Tessier (EFEO)

M. Olivier Berger : archéologue et conservateur- restaurateur d'objets métalliques, Art Metal Conservation GmbH (Suisse).

Objectif : A l'issue de deux semaines de formation au musée d'Histoire de Hanoi (cf. annexe 1 : programme et contenu de la formation) à laquelle ont participé trois chercheurs de l'Institut d'Archéologie (IA), M. Olivier Berger a été accueilli pendant une semaine par le centre de l'EFEO de Hanoi afin qu'il puisse intervenir en expertise sur les objets métalliques (ferreux et non-ferreux) issus des fouilles du site de Ba Dinh. Les objectifs assignés à cette mission étaient de faire un constat d'état des collections : i) quantité de pièces excavées, ii) modes actuels de conservation et moyens de stockage ; iii) palier à l'urgence par des traitements idoines de conservation-restauration et former une équipe à ces traitements.

Période : 27 avril au 1^{er}

Lieu : site archéologique de Bah Dinh, 18 Hoàng Diệu (Citadelle de Hanoi).

1. Programme et activités (site de Ba Dinh)

Lundi 27 avril

Constat d'état des collections ; choix représentatif du matériel à traiter ; mise en place d'un système de fiches descriptives et de traitement des objets ; démonstration du fonctionnement des outils et machines disponibles au laboratoire.

Formation aux techniques visant à établir un constat d'état sur un objet archéologique ; cadre théorique sur l'éthique et la déontologie de la profession ; importance de la stabilisation des métaux.

Enfin, complément de la liste des équipements et des produits chimiques manquants.

Mardi 28 avril

Explications concernant les traitements de stabilisation des objets ferreux, notion de chimie : pH, dilution, dissolution des sels, réduction etc. ; dangers de la chimie ; recherche de la surface originale sur les objets ferreux ; mise en pratique.

Mercredi 29 avril

Récapitulatif des traitements de stabilisation ; mise en pratique d'un bain de traitement de stabilisation. Explication chimique de l'action des différents composants de ce bain ; dégagement des surfaces à l'aide de la sableuse, micro-tour et ultrasons.

Jeudi 30 avril

Récapitulatif des traitements de stabilisation ; changements de bain ; rinçage et finalisation des traitements de stabilisation ; traitement de protection (vernis, cire) ; notions élémentaires sur la diversité des méthodes de restauration.

Vendredi 1 mai

Récapitulatif des traitements de stabilisation ; bilan des connaissances ; programmation des étapes de traitements ; discussion sur le site autour des prélèvements *in situ* ; réunion bilan avec la direction, l'équipe et Olivier Tessier afin de faire le point sur l'expertise développée au cours de la semaine, sur les traitements en cours et la programmation à venir.

2. Réunion de bilan de la mission et recommandations

Olivier Berger est très heureux d'avoir pu collaborer à l'entreprise de conservation et de mise en valeur du mobilier archéologique découvert sur le site de Ba Dinh, site d'une importance exceptionnelle tant par sa taille que par sa valeur historique et culturelle qui lui confèrent une place de premier plan en Asie du Sud-est.

Pendant ces cinq journées, le travail s'est déroulé dans des conditions optimales et dans une ambiance très agréable. L'équipe des trois jeunes archéologues qui avait préalablement suivi les deux semaines de formation au musée d'Histoire s'est montrée extrêmement motivée et avide d'apprendre.

a) Le laboratoire et le matériel disponible

État des lieux : le laboratoire est bien équipé notamment grâce aux dons japonais d'une série de machines spécialisées (sableuse, micro-tour, scalpel à ultra sons, distillateur d'eau, etc.)

Recommandations :

- Équipements manquants

<i>Microscope (binoculaire)</i>	- Observation des détails des objets (décorations fines) - Augmentation de la précision des traitements de surface
<i>Équipements pneumatiques (micro-burin pneumatique, micro-moteur pneumatique, etc.)</i>	- Traitement des objets de plus grande taille - Le compresseur de la micro-sableuse n'est pas assez puissant, voir avec le fournisseur d'autres alternatives.
<i>Produits chimiques (résine acrylique paraloid, résine époxyde, cire minérale, etc.)</i>	- Certains de ces produits sont difficiles à obtenir au Vietnam alors qu'ils constituent la base d'un laboratoire digne de ce nom. Olivier Berger suggère de créer une centrale d'achat conjointe avec le musée d'Histoire.
<i>Matériels divers</i>	- Bac pour le bain des objets volumineux - Embouts de différents diamètres pour la micro-sableuse - Différentes tête pour le micro-tour - Réparation du distillateur d'eau

- La taille du laboratoire actuel est trop exiguë et n'est pas adaptée aux besoins de traitement de la masse d'objets excavés sur un tel site archéologique. Il serait donc nécessaire d'accroître sa taille afin de passer de la « table de cuisine » à la « paillasse » de laboratoire.

b) Personnel affecté à la restauration des objets métalliques : nombre et qualification

Actuellement, 3 personnes sont affectées au service de restauration des objets en métaux, sachant que l'une d'entre elles est plutôt destinée à l'archéologie. Au final, ce ne sont donc que deux personnes qui consacreront la majorité de leur temps à la restauration, ce qui semble trop peu face à la quantité de travail.

Quant au niveau de qualification des membres de l'équipe, les 15 jours de formation au musée d'Histoire ainsi que les 5 jours sur le site de Ba Dinh ont été largement insuffisants pour que les participants puissent mener à bien des opérations de conservation/restauration. Cette insuffisance est également due au fait que les trois jeunes archéologues n'avaient quasiment aucune notion de chimie, alors que la pratique impose un recours constant à des notions de chimie pour comprendre les phénomènes de corrosion et mettre en œuvre les différents traitements.

En effet, il ne s'agit pas d'appliquer des « recettes » standards mais bien de comprendre les mécanismes chimiques occasionnés par les traitements. De plus, la pratique et l'utilisation de ces

produits demandent des maîtriser des notions et des techniques de manipulation en laboratoire puisqu'il faut mélanger, doser et utiliser à bon escient les réactifs (temps d'application, etc.) en fonction de leur titrage.

Les 15 jours de formation initiale ont principalement étaient consacrés au traitement des objets en bronze alors que le travail sur le site de Ba Dinh s'est concentré sur les objets en fer. En effet, le site a délivré une grande quantité de matériaux en fer et c'est la sauvegarde de cette catégorie qui représente la principale urgence.

Profils des trois archéologues de l'Institut d'archéologie

	Nom		Formation universitaire	Expérience	Formation professionnelle
1	Nguyễn Văn Anh	1979	Histoire, Université nationale de Hanoi	- 7 ans de travail à l'institut d'archéologie - pas d'expérience pratique en restauration des objets - actuellement assistant du projet archéologique de la citadelle Thang Long	- formé en conservation des objets au Japon - mai 2009 : séjour en Belgique pour suivre une formation générale sur la conservation
2	Nguyễn Thị Hương Giang	1980	Muséologie, école supérieure de la culture	- 3 ans de travail à l'institut d'archéologie - Pas d'expérience pratique en restauration des objets	- Formation en cours sur la fouille archéologique, traitement et conservation des objets, dessin technique - Formée en technique de conservation
3	Nguyễn Thị Anh Đào	1984	Muséologie, école supérieure de la culture	- Un an de travail à l'institut d'archéologie - Pas d'expérience pratique en restauration des objets	- Formation en cours sur le site archéologique, traitement et conservation des objets, dessin technique

c) Niveau actuel de conservation.

État des lieux : le problème principal est que les objets en fer n'ont pas été traités (stabilisation) au fur et à mesure de leur découverte et que pour nombre d'entre eux il est déjà malheureusement trop tard : le matériel a réagi et a été dégradé de façon irréversible par la corrosion active ce qui a provoqué, entre autres, la perte de la surface d'origine qui recèle toute l'information scientifique (décors, inscriptions, traces d'utilisations, traces technologiques etc.

1^{ère} étape urgente : la stabilisation des objets (stopper l'évolution)

La stabilisation est la partie la plus ingrate du travail du restaurateur car elle n'est pas visible mais n'en demeure pas moins essentielle pour que les objets puissent être transmis aux générations futures. C'est sur partie que s'est concentré Olivier Berger pendant les 5 jours passés sur le site.

Le processus d'élaboration des bains (précautions pour les personnes, pour l'objet et pour l'environnement ; dilution ; matériel nécessaire ; réactions chimiques mise en jeux, programmation et suite logique des étapes de traitement ; durée des traitements ; buts recherchés ; problèmes pouvant survenir pendant le traitement) est dans l'ensemble maîtrisé par les trois membres de l'équipe.

Voulant rendre les membres de l'équipe autonomes et en aucun cas se rendre indispensable, Olivier Berger les a initiés autant que possible aux traitements à venir et aux méthodes d'application. Ainsi, les traitements des objets après leur sortie du bain (application de couches de

protection à base de cire ou de vernis) ont été abordés ; l'accent a été mis sur la réversibilité des produits à utiliser.

Recommandations : tous les objets excavés doivent être le plus rapidement possible (quelques jours) nettoyés afin de les débarrasser des sédiments puis plongés dans un bain de stabilisation (sulfite de sodium alcalin) pendant une durée de 8 à 10 mois.

Pour les objets excavés depuis 2002 et stockés, il est urgent de les stabiliser et donc d'organiser les moyens logistiques pour qu'ils soient tous plongés au plus vite dans un bain de stabilisation.

2nde étape : la restauration.

Les traitements de restauration des objets ne devraient intervenir qu'après qu'ils aient été stabilisés. L'application de traitements de restauration à des objets non stabilisés, comme cela a été fait pour certains objets excavés du site de Ba Dinh qui ont été traités au musée d'Histoire, n'est pas logique car les matériaux continuent à être corrodés et se dégradent dans les vitrines. Ainsi la restauration sans stabilisation est un non-sens dont les responsables du site de Ba Dinh sont parfaitement conscients au regard de l'échec de ce traitement passé.

Les méthodes de restauration n'ont été que peu abordées et n'ont concerné que les traitements de sauvegarde des surfaces d'origines des objets. Aussi, les différentes techniques de traitement de surface sont-elles loin d'être maîtrisées : irrégularité dans l'application du traitement (apparition de vaguelettes, percement des surfaces d'origine), non-maîtrise de la stratigraphie de corrosion.

Les techniques de traitement à des fins esthétiques n'ont pas été abordées pas plus que ne l'ont été les traitements réparateurs ou consolidateurs (masticage, colle, bouchages, traitements des surfaces etc.).

Recommandations : afin de préparer l'exposition pour le millénaire de Hanoi et compte tenu du fait qu'un délai incompressible de 10 mois est nécessaire à la stabilisation des objets, il est recommandé aux responsables du site de sélectionner dès maintenant les pièces du mobilier qui seront exposées.

Olivier Berger propose de faire une nouvelle mission à l'issue de cette période de 10 mois afin de se concentrer en priorité sur ces objets qui seront exposés. Les conditions de cette mission devront être discutées entre les partenaires vietnamien, français et belge mais ne pourront être identiques à celles de cette première mission basée sur le bénévolat.

L'équipe formée a acquis de bonnes bases mais est loin d'être autonome dans les traitements. Il serait souhaitable et même indispensable que des compléments de formations soient dispensés soit sur place, soit à l'étranger.

Un objet archéologique a subi les aléas du temps et porte les stigmates des diverses dégradations endurées lors de son utilisation et suite à son abandon. Il faut ralentir ou stopper les dégradations actives, conserver autant que possible sa surface d'origine pour tenter *in fine* de s'approcher de son état d'origine. Mais en aucun cas, l'objet ne redeviendra fonctionnel ou ne recouvrera son état initial et l'apparence qu'il avait lors de sa fabrication. Aussi, Olivier Berger n'est pas favorable à la reconstitution des objets déformés ou cassés dans le but de leur redonner leur état d'origine supposé. Cette pratique a été abandonnée depuis plusieurs décennies dans la majorité des pays occidentaux afin que l'objet conserve son statut de témoin fidèle du passage du temps. Parallèlement à la présentation de l'objet tel qu'il fut découvert par les archéologues, il est possible d'associer une représentation 3D ou un moulage de l'objet tel que l'on suppose qu'il se présentait à l'issue de sa fabrication. Cette remarque fait suite à une discussion qui s'est engagée avec le responsable du site de Ba Dinh qui souhaite « détordre » une épée royale de la dynastie des Trần (XIII-XIV^e siècle), opération qu'Olivier Berger se refuse à réaliser, sachant que cette épée est une pièce maîtresse du mobilier archéologique en métal.

d) Réalisation de prélèvements

Sur la zone E, c'est-à-dire sur l'espace de 1,4 hectare actuellement en cours de fouilles et qui doit être restitué dans quelques mois à la ville de Hanoi, afin que débutent les travaux de construction de la future Assemblée nationale, l'IA projette de réaliser une série de prélèvements *in situ* d'éléments de mobilier archéologique et de vestiges architecturaux. Pour ces derniers, les prélèvements devraient atteindre plusieurs tonnes (vestiges prélevés avec la gangue de terre qui les entoure et les maintient en place) et nécessiter des moyens techniques et financiers importants.

Pour les vestiges architecturaux, le responsable du site évoque trois méthodes possibles : le prélèvement intégral, le démontage intégral, et une option intermédiaire associant prélèvement par blocs unitaires et un démontage partiel.

Pour les bases de pilier (fondation en gravier), Olivier Berger préconise de ne pas prélever l'ensemble de la motte de terre mais d'avoir recours à la technique de l'arrachage (peeling) qui est plus aisée et moins coûteuse que le prélèvement *in situ*.

Le problème se pose avec une acuité particulière pour les puits dont certains datent du XII^e siècle. Pour les puits de taille modeste, le responsable du site projette un prélèvement intégral, sachant que l'une des principales difficultés est la bonne maîtrise des composés chimiques (mousse polyuréthane expansée) qui se solidifient par réaction chimique et constituent ainsi un coffrage (une enveloppe dure) qui maintient les vestiges dans leur état de découverte. L'usage de composés chimiques est la solution optimale : réduction du poids du prélèvement et de l'impact de l'enveloppe sur les objets ; maîtrise du taux d'humidité pendant les 2 à 3 années de stockage nécessaires.

Pour les puits de grande taille, notamment du fait de leur profondeur, la seule solution envisageable est le démontage partiel ou total (dépose) puis la reconstitution à l'identique ce qui pose des problèmes de procédure, notamment pour la numérotation des pièces (position, couche, etc.).

Recommandations : Olivier Berger estime que tous les vestiges architecturaux devraient être démontés intégralement, qu'il s'agisse de puits, de canalisations en brique ou de pans de mur, puis entreposés sur un champ de dépose, et enfin remontés à l'identique pour ceux d'entre eux qui méritent d'être exposés.

Le défi du démontage intégral est avant tout méthodologique : chaque étape du démontage par couche doit être documentée de façon détaillée à l'aide de clichés photographiques et de plans de situation précisant la position de chacune des pièces unitaires (brique, dallage, etc.), ces dernières étant numérotées individuellement suivant l'ordre du démontage afin de préciser exactement leur position les unes par rapport aux autres.

C'est un travail long et fastidieux mais qui est techniquement plus simple et moins coûteux que le prélèvement total ou partiel par bloc. Au regard de l'échéance de la fin du chantier de fouille de la zone E, il faudrait s'atteler dès maintenant à cette tâche.

Les prélèvements *in situ* devraient être réservés aux seuls éléments du mobilier archéologique dont l'extraction mettrait en danger leur intégrité physique ou dont la présentation tels qu'ils ont été découverts présente un intérêt scientifique ou esthétique. Le prélèvement d'un bloc de ligatures de sapèques réalisé par l'IA montre que les procédures de fabrication et de manipulation des composés chimiques sont bien maîtrisées : le résultat est plus que satisfaisant. Il existe d'autres produits chimiques plus aisés à manipuler mais qui sont plus coûteux et dont Olivier Berger ne sait pas s'ils sont accessibles au Vietnam.

En tout état de cause, il convient d'être raisonnable et pragmatique en établissant une hiérarchisation des vestiges architecturaux que l'on veut et peut sauver dans les délais fixés.

Pour conclure, le responsable du site tient à remercier chaleureusement Olivier Berger pour son professionnalisme et sa disponibilité : son intervention dans le domaine de la restauration du mobilier archéologique est la plus efficace qui ait été réalisée jusqu'ici sur le site de Ba Dinh et il souhaiterait que sa prochaine mission ait lieu dans un délai plus court que les 10 mois programmés. Il remercie également Olivier Tessier du centre de l'EFEO de Hanoi pour avoir organisé et suivi le déroulement d'une mission d'une telle qualité.



Le responsable du site, Bui Minh Tri, et Olivier Berger discutent de la restauration de l'« épée royale »



Nguyễn Văn Anh nettoie une pièce à la sableuse.



Nguyễn Thị Hương Giang et Nguyễn Thị Anh Đào au travail : intérieur du laboratoire



Une pièce en fer fortement corrodée



Premier traitement sur cette même pièce



Détail des motifs décoratifs (bronze et argent) de l'épée royale : avant et après traitement de surface



Prélèvement réalisée : bloc de ligatures de sapèques.



Test : prélèvement d'une motte de gros volume.



Puits de petite taille : prélèvement projeté