

L'USAGE DU BOIS, SA STANDARDISATION ET SA RÉUTILISATION DANS LA CONSTRUCTION AU CŒUR DU DÉSERT DE L'ARABIE ANTIQUE

CHRISTIAN DARLES¹

La géologie de la péninsule arabique est tourmentée, sa géographie complexe et ses climats contrastés. Les matières premières pour les bâtisseurs sont nombreuses et faciles à exploiter. Suivant les régions, les matériaux de construction sont de natures différentes alors qu'un seul type architectural majeur domine: la maison-tour.

De grands royaumes ont émergé dès la fin du II^e millénaire avant notre ère, aux confins du désert de Rub al-Khali à l'emplacement des débouchés de cours d'eaux épisodiques qui descendent des hauts plateaux yéménites. Regroupés dans des agglomérations importantes les populations sédentaires contrôlaient le trafic caravanier et de vastes territoires agricoles nécessaires pour la subsistance des habitants et des voyageurs.

Sur les hauts plateaux régulièrement arrosés par les pluies de mousson, durant le I^e millénaire avant notre ère et ce jusqu'à l'apparition de l'Islam, l'agriculture est fondée sur le ruissellement de pente et sur la création de terrasses qui permettent l'accumulation de terres fertiles. A la même époque, dans les basses-terres, la production agricole ne peut fonctionner qu'avec l'eau des rares crues saisonnières. Cette eau sauvage est pacifiée pour ne pas détériorer les infrastructures complexes qui participent à sa gestion. La crue transporte avec elle les limons qui fournissent, par accumulation, la terre des champs et la matière première de la construction.

Si l'architecture monumentale de l'Antiquité, souvent très bien conservée, comme celle des sanctuaires par exemple, a été parfaitement analysée, il n'en va pas de même pour l'architecture civile, principalement des maisons aux parois composées édifiées au-dessus de hauts soubassements massifs en grand appareil². Cette

¹ Laboratoire de Recherches en Architecture de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse

² Plusieurs recherches ont été menées, durant les dernières décennies, sur la maison-tour antique. Parmi les travaux publiés nous signalons ceux de Christian Darles (DARLES 1992, 1998, 2010), de Jean-

architecture est caractérisée par un usage massif, dans les parois, de pièces de bois de dimensions importantes qui constituent une ossature tridimensionnelle dont le contreventement est assuré par un remplissage composé généralement de briques crues. D'autres utilisations du bois sont attestées dans différentes configurations constructives: poutres, poteaux et planchers ont été découverts lors des différentes fouilles. Les éléments de décors qui nous sont parvenus, en nombre limité, peuvent être comparés aux panneaux en dalle de calcaire dont les motifs stéréotypés figurent des assemblages de menuiserie. Cette pétrification du bois, bien connue dans les représentations figurées sur les stèles d'Axum, en Ethiopie, nous donne également de multiples informations sur les encadrements, les portes et les fenêtres de ces édifices. Enfin, il est nécessaire de regarder l'ensemble de l'architecture religieuse de l'Arabie méridionale antique, où l'emploi généralisé de monolithes imposants nous renvoie à des techniques issues de la construction en bois.

LA MAISON-TOUR...

Il faut, tout d'abord, réfléchir sur l'omniprésence, de tout temps, d'un type architectural particulier: la maison-tour. Depuis la plus haute Antiquité, ce type de bâtiment est édifié aussi bien sur les hauts plateaux de l'Arabie Heureuse (la ville de Sanaa) que sur les abords du grand désert central et plus particulièrement sur les franges du Ramlat as-Sabatayn (Mari'ib) et dans la vallée du wadi Hadhramawt (Shibam)³. Ce type n'est pas unique, à côté de cette architecture riche et prestigieuse existent également des habitats différents, construits en brique crue, en pierre ou en branchages palissés. Principalement reconnu dans les massifs montagneux de la région de Sanaa, dans le Jebel Haraz ou dans les environs de Taz, ce modèle d'habitat vertical se rencontre également dans le nord, vers Saada, dans l'Asir saoudien⁴ ou bien dans la région de Najran; il est peu représenté en revanche dans les contrées qui bordent la mer Rouge ou l'océan Indien⁵. La maison-tour se caractérise par sa hauteur, la disposition des étages, la distribution des usages et les dispositifs

-François Breton (BRETON 1997, BRETON & DARLES 1995), de Jacques Seigne (SEIGNE 1992) et de Romolo Loreto (LORETO 2006, 2011).

³ Plusieurs ouvrages majeurs ont abordé cette architecture, parmi eux nous renvoyons le lecteur au livre de Suzanne et Max Hirschi (HIRSCHI 1983), à ceux de Fernando Varanda (VARANDA 1982, 1994) et à plusieurs publications de Paul Bonnenfant (BONNENFANT 1989, 1995). Nous signalons également l'article de Jean-François Breton et Christian Darles sur la ville de Shibam (BRETON & DARLES 1980). La bibliographie de cet article indique les recherches importantes menées, dans le protectorat d'Aden, par les historiens et les officiers politiques britanniques, comme H. St. J. B. Philby, W. Ingrams ou R. B. Serjeant.

⁴ Nous faisons ici référence au livre particulièrement bien illustré de Thierry Mauger (MAUGER 1996).

⁵ La ville de Zabib ne comporte aucune maison-tour mais des maisons à cour richement décorées (BONNENFANT 2004, 2008).

architecturaux mis en œuvre. Edifices civils dès leur apparition, ils le sont restés, qu'ils soient riches demeures unifamiliales (ou palais) parfois modestes fermes défensives plus ou moins isolées au milieu des champs. Cette architecture utilise les matériaux de construction fournis par la matière disponible sur place, ainsi à Shibam les maisons de plus de 30 m de haut sont édifiées en briques de terre crue (adobes), dans le Jebel Haraz, elles le sont en basalte et en rhyolite, à Saada ou à Mari'b les parois sont montées en terre massive ou bauge appelée localement *zabour*. Les maisons de Sanaa sont construites en briques de terre cuite au-dessus d'un premier niveau en basalte. Tous les murs sont porteurs, le bois n'est utilisé que pour les planchers et pour les menuiseries intérieures et extérieures. Parfois un ou deux poteaux, exceptionnellement quatre, permettent d'agrandir l'espace habitable des étages supérieurs en se substituant aux épaisses parois.

Les usages dictent l'architecture. La maison-tour correspond à un habitat destiné à une famille étendue d'une douzaine de personnes au maximum. Sont intégrées au logement les usages économiques liés soit à l'agriculture, soit éventuellement, en milieu urbain dense, au commerce. Une cage d'escalier, le plus souvent à quatre volées, s'organise autour d'un pilier massif qui est l'ossature primaire du cœur de l'édifice. Ce dispositif, souvent doublé par un puits de jour qui assure la ventilation, permet la distribution de tous les étages jusqu'à la toiture. Le rez-de-chaussée est un lieu de stockage consacré aux réserves, il possède la porte d'accès à l'édifice; une seconde porte peut indiquer la présence d'un commerce. Le deuxième niveau, ou entresol, est destiné soit aux animaux de la maison, chèvres, brebis, volailles, exceptionnellement une vache ou un âne, soit à des réserves complémentaires souvent du fourrage. Les troisième et quatrième niveaux (parfois ils peuvent être dédoublés) sont destinés à l'habitat, ils sont autant d'appartements autonomes avec cuisine et hammam à chaque étage qui peuvent, selon les cas, posséder des terrasses. La répartition des occupants se fait selon l'âge ou le sexe. Dans tous les cas, l'étage supérieur possède une grande pièce de réception et une vaste terrasse.

L'APPARITION DE LA MAISON-TOUR...

Dès 1936, H. St. J. B. Philby, parcourant le site antique de Shabwa, capitale du royaume antique du Hadhramawt, tête de pont du commerce lucratif de l'encens et de la myrrhe, s'étonnait de la hauteur des soubassements de pierre et de la masse des déblais environnants et supposait alors des superstructures de briques et de bois. Il proposait d'interpréter ces vestiges comme étant ceux de maisons semblables à celles de la vallée du wadî Hadhramawt et plus particulièrement de Shibam. Les fouilles menées sur ce site, ainsi que d'autres études réalisées par différentes

missions archéologiques⁶, ont confirmé cette hypothèse: ces maisons antiques comprenaient bien un, sinon plusieurs étages. A Shabwa, on peut désormais définir le type architectural de la «maison-tour»: un édifice au soubassement de pierre et aux étages de bois et de brique crue. Ces maisons sont toutes indépendantes les unes par rapport aux autres et ne comportent jamais de murs mitoyens; elles comptent donc quatre façades plus ou moins décorées et semblent n'avoir jamais été entourées par des murs de clôture. Les années suivantes, à Raybûn et Makaynûn en Hadhramawt, à Tamna' dans la vallée du wadî Bayhan, à Sirwah dans le Khawlan, les recherches confirmeront cette découverte: l'emploi du bois dans les parois des superstructures des édifices antiques.

L'apparition de ce type architectural tient pour beaucoup à la création de structures villageoises puis urbaines en parfaite harmonie avec le contexte tribal⁷. L'habitant de l'Arabie méridionale est avant tout un sédentaire qui contrôle un terroir⁸. La création d'édifices, à usage de logement, de ferme et de grenier, ramassés sur eux-mêmes pour des raisons défensives, implique la réalisation de tours qui servent aussi de lieu de surveillance du territoire. Le rassemblement de ces fermes fortifiées en hameau amène très rapidement les premiers dispositifs urbains fortifiés: les maisons, en contiguïté, tournent le dos à l'extérieur en présentant des façades aveugles et forment un enclos protégé⁹. De nos jours encore sur les Hauts Plateaux (al-Hajarah) comme en Hadhramawt on rencontre de tels exemples (Shibam) qui montrent bien la continuité entre les modèles de la ville préislamique et ceux de la ville islamique.

Les auteurs antiques, grecs et latins, sont peu prolixes au sujet de l'habitat sud-arabe, quelques allusions et quelques remarques témoignent de l'étonnement de leurs informateurs. Parmi ces auteurs, aux alentours de notre ère, le géographe

⁶ En 1980, à Masghra, dans le wadî Hadhramawt, des travaux agricoles entaillaient les limons antiques et cisaillaient trois maisons antiques. La mission archéologique française put ainsi réaliser le relevé d'une coupe parfaite de des trois maisons et en comprendre le mode de construction (BRETON *et al.* 1982, SEIGNE 1982).

⁷ Le citadin, en Arabie du sud, se définira longtemps par son appartenance tribale et non pas par sa situation géographique. Ce n'est que très tardivement, durant les premiers siècles de notre ère, que les inscriptions indiquent la provenance urbaine. Cependant il ne faut pas nier la fonction symbolique de ce type d'habitat, soulignée par les dédicaces: le prestige d'une maison (*byt*) est celui de son propriétaire et de sa descendance. A maison est «le bien, non d'une personne, mais de tout le lignage dont elle symbolise l'unité et la permanence» (ROBIN 1982).

⁸ Dès le 3^e millénaire av. notre ère, les conditions climatiques imposent une semi-aridité qui ne changera pas jusqu'à aujourd'hui.

⁹ Un des meilleurs exemples est Hajar Hamûma qui possède un périmètre de 280 m pour une superficie tout juste supérieure à un demi-hectare. L'enceinte est constituée de maisons juxtaposées reliées par quelques murs, l'ensemble ne possède qu'une seule entrée. Au centre ont été implantés quatre édifices isolés et un petit sanctuaire.

Strabon, citant Eratosthène, rapporte que les maisons d'Arabie méridionale «ressemblent à celles d'Égypte par l'assemblage de leur charpente»¹⁰. Cette remarque très pertinente sur les techniques de construction est donc datable du 3^e s. av. J.-C. L'écrivain et naturaliste Pline, à plusieurs reprises dans son *Histoire Naturelle*, cite nommément Shabwa (*Sabota*) qui «renferme soixante temples dans son enceinte», ce qui se rapproche du nombre de maisons intra-muros¹¹.

Ainsi, dès l'Antiquité, on s'interroge sur la présence de bois dans cette architecture de maisons-tours du sud de l'Arabie¹². Son utilisation dans la construction des parois composites est pourtant bien connue dès l'époque hittite¹³, on le trouve également dans l'Égypte hellénistique¹⁴. Ce sont les conditions de son emploi en Arabie méridionale qui présentent un certain nombre de particularités. La plupart des dédicaces de construction de maisons ne rapportent que l'édification «de la base jusqu'au sommet», quelques-unes, cependant, mentionnent «quatre étages» (Glaser 1539/5 à Baynûn), «six étages» (Gr 27 à Zafar, capitale du royaume Himyarite), «six étages» encore (DJE 12). C'est peut-être dans les montagnes que les maisons ont communément atteint leur plus grand développement vertical.

Les données sont de plusieurs types mais, à ce jour, les plus importantes sont d'ordre archéologique. Les conditions climatiques ont autorisé une bonne conservation des pièces de bois, calcinés ou non, à la fois dans des couches de destruction et en connexion *in situ*. Bien souvent les édifices ont été enfouis sous les ruines de leurs superstructures. Ainsi comme à Hajar am-Dhaybiya¹⁵, les archéologues ont pu découvrir intacts les premiers niveaux d'occupation au-dessus des socles maçonnés, caractéristiques de l'architecture des basses terres de l'Arabie méridionale antique. À Tamna', par exemple, l'équipe franco-italienne a découvert soixante-six fragments de bois dans les ruines d'une des maisons qui bordaient la place du marché¹⁶. À

¹⁰ Strabon, *Géographie*, XVI, 4 (2-3).

¹¹ Pline, *Histoire Naturelle*, XII (52 et 63-64), VI (32 et 153-155).

¹² L'histoire nous a laissé différents témoignages sur la maison-tour du Yémen antique. Le palais royal Gumdân, à Sanaa, détruit à l'aube de l'Islam, date sans nul doute des premiers siècles de notre ère. Des inscriptions en témoignent mais c'est le témoignage de l'historien Al-Hamdani, auteur du Xe siècle, qui le décrit longuement: l'édifice, construit à côté de la grande mosquée de la ville, aurait eu vingt étages de dix coudées chacun. La partie inférieure était en pierre et les niveaux supérieurs en marbre poli. Le couronnement comportait une pièce couverte d'albâtre si translucide qu'on pouvait distinguer au travers le vol des oiseaux (HAMDANI – FARIS 1938 dans BONNENFANT 1995).

¹³ NAUMANN 1955.

¹⁴ On rencontre en effet en Égypte ptolémaïque et gréco-romaine, notamment à Medinat Maadi et à Karanis, de hautes maisons faisant un usage abondant de bois (traverses, longrines et poteaux). A cette époque, il existait aussi des maisons-tours, comme en témoigne la maquette d'une maison à cinq étages du musée du Caire, SPENCER 1979.

¹⁵ BRETON *et al.* 1998.

¹⁶ LORETO 2006, 2011.

Shabwa, la fouille du palais royal a permis de retrouver plusieurs centaines de pièces de bois calcinées, parfois en connexion entre elles; ainsi des restitutions de certaines parties de la superstructure de l'édifice ont pu être réalisées avec une très grande précision. À Sirwah et à Mari'b (voir ci-dessous) les recherches archéologiques ont récemment abouti à la découverte des montants de dispositifs d'accès en bois, en parfait état de conservation, qui ne font que valider les restitutions proposées par notre équipe pour le portail monumental du bâtiment A du palais royal de Shabwa¹⁷.

Le bois a parfois été utilisé comme élément de construction sous forme brute, un tronc d'arbre est alors taillé à ses extrémités, horizontalement il servira de poutre, de lambourde ou de solive, verticalement de colonne ou de poteau. Sous une forme travaillée, il est taillé à la demande non loin du bâtiment en construction. La plupart du temps il entre dans une architecture composite qui fait également appel à la terre et à la pierre. Les données sont nombreuses, tant les vestiges eux-mêmes que les représentations sculptées de menuiseries ou même les références au bois, dans les inscriptions dédicatoires. Cependant ce matériau périssable n'est souvent que partiellement conservé, en général calciné. En dépit des vicissitudes du temps et quelquefois des incendies, certains éléments remarquables ont pu nous parvenir; leur classement, leur interprétation et la restitution architecturale permettent de mieux comprendre la chaîne opératoire qui mène de la pensée du projet constructif à sa réalisation, en restituant le temps du chantier.

LES ÉLÉMENTS LINÉAIRES EN BOIS

La taille des troncs d'arbre permet de tirer des pièces linéaires de différentes sections. Leur longueur est fonction de la forme de l'arbre et on constate que les bâtisseurs ont eu du mal à trouver des éléments de grande dimension pour pouvoir franchir des portées importantes ou de soutenir des plafonds avec une hauteur sous plafond de plusieurs mètres. Ces pièces de bois ont l'avantage de bien répartir les efforts de flexion et de cisaillement. Elles travaillent plus à la tension et à la traction qu'à la compression où les risques de flambement sont nombreux obligeant les constructeurs à surdimensionner les poteaux. Nous ne connaissons que les niveaux inférieurs des bâtiments, là où les portées sont les plus faibles. Dans les étages supérieurs les pièces ont pu être plus vastes par l'implantation de poteaux pour diminuer les distances et mieux répartir le poids des planchers comme en Hadhramawt aujourd'hui. Aujourd'hui, les édifices de Shibam acceptent des portées de 4 m, longueur qui ne semble pas avoir été dépassée durant la période antique. Ces éléments verticaux peuvent être des colonnes comme celles,

¹⁷ DARLES 2005.

de section octogonale, du portique au rez-de-chaussée du bâtiment B du palais royal de Shabwa. Seules les traces calcinées nous prouvent leur existence mais nous connaissons leurs dimensions, plus de 3,50 m de haut pour une section de 0,35 m. Ces éléments porteurs en bois sont le plus souvent posés sur des dés de pierre alors que les colonnes en pierre sont engagées de quelques centimètres dans des mortaises réservées dans les socles. Ces dés de pierre sont fréquents dans l'architecture religieuse du royaume du Hadhramawt, plus particulièrement à Raybûn¹⁸ ou Bâ-Qutfah¹⁹. La mission italienne dans le Dhofar en Oman a également découvert de telles traces dans le sanctuaire extra-muros et le temple intra-muros oriental de Sumhram – Khor Rôri²⁰. L'architecture mineure des petits villages de la vallée du Wādī Surban utilise fréquemment ce type de poteau de 15 à 20 cm de diamètre afin de tenir la charpente des maisons²¹. La mise en œuvre horizontale d'éléments linéaires est peu connue directement dans les données archéologiques. L'existence de telles poutres est souvent déduite de l'étude des procédés constructifs et des restitutions auxquelles ils ont donné lieu. Dans plusieurs circonstances, quand un niveau entier de l'édifice a été recouvert par la ruine des étages supérieurs, c'est le cas à Shabwa dans le palais royal, de nombreuses pièces de bois découvertes correspondent manifestement à des architraves ou des linteaux²².

LES ÉLÉMENTS PLANAIRES

Dans l'architecture des basses terres du Yémen durant l'Antiquité, le bois entre en grande quantité dans la composition d'éléments planaires composites, verticaux comme les parois ou, de fait, horizontaux comme les planchers et les toitures. Cette architecture aux parois à ossature de bois et remplissage en terre est aujourd'hui bien connue²³. Elle fait appel à trois types de pièces de bois: des traverses dont la longueur correspond à l'épaisseur du mur, des longrines ou sablières longitudinales et des poteaux qui correspondent à des troncs coupés en deux et sont souvent semi-circulaires. L'ordre de pose est le suivant: tout d'abord, des traverses sont disposées à intervalles réguliers sur le soubassement maçonné, puis des sablières basses sont installées de part et d'autre de la paroi, des traverses sont à nouveau posées qui soutiennent des poteaux sur lesquels se répète la même opération. Les deux trames superposées représentent une hauteur de 3,50 m. Ces trois types de

¹⁸ SEDOV 2005.

¹⁹ BRETON 1979.

²⁰ SEDOV 2005;

²¹ BRETON & DARLES 1994.

²² SEIGNE 1992

²³ SEIGNE 1992, DARLES 1992, 1998, LORETO 2006, 2011.

pièces pouvaient varier en dimensions suivant l'épaisseur des murs ou suivant les percements des parois. Nous avons à Shabwa par exemple, mais également à Tamna', le témoignage d'une tentative de standardisation de leur fabrication. Cette standardisation s'explique par la volonté de leur emploi systématique. Quand un bâtiment est détruit, volontairement ou non, le bois est minutieusement récupéré, stocké pour être réutilisé dans de nouvelles constructions. Les assemblages par emboîtements sont de deux types, par tenons et mortaises ou par l'usage de deux mortaises et d'une cheville intermédiaire. Dans le cas des pièces verticales, les tenons sont de section trapézoïdale, les mortaises correspondantes, sur les traverses, le sont également. Les mortaises de section rectangulaire ne correspondent qu'aux assemblages des pièces horizontales. Le remplissage de cette ossature était réalisé au fur et à mesure avec des fragments de briques liées avec un coulis de terre retenu parfois par des parements en pierre qui servaient de coffrage perdu. Ces dalles de parement ont été découvertes en grand nombre sur la plupart des sites de l'Arabie du Sud antique, parfois *in situ* comme au premier niveau du bâtiment A du palais royal de Shabwa. Leur épaisseur (8 à 9 cm) indique bien que ces panneaux décorés étaient encastrés dans l'ossature de bois, suggérant de ce fait que les trois types de pièces de bois étaient laissées visibles. Ce principe constructif est non seulement attesté dans la représentation de ce type d'architecture comme sur les stèles monumentales d'Axum²⁴ mais aussi on le retrouve, toujours appliqué, dans l'architecture de certains pays du Proche-Orient et de l'Afrique de l'Est. Il a été répondu à la nécessité de chaîner l'ensemble par l'assemblage réalisé à mi-bois de pièces de longueurs modestes et clavetées. Ce type de liaison permettait d'assurer la continuité d'efforts de traction importants. Les architraves sont assemblées par queue d'aronde et sont également clavetées avec une large cheville trapézoïdale²⁵. Certaines sablières basses au passage des ouvertures étaient transformées en seuils de bois, principe que l'on retrouve régulièrement dans l'architecture yéménite d'aujourd'hui.

Des pièces de bois horizontales, non continues, étaient également utilisées comme chaînages horizontaux partiels, ainsi dans le bâtiment no. 72 de Shabwa²⁶. Ce type d'élément se retrouve dans l'architecture actuelle des constructions sur les hauts plateaux yéménites. L'étude des techniques de cette architecture antique nous informe sur plusieurs points. Les modes d'assemblage à mi-bois étaient connus. Ils n'étaient employés que lorsqu'il était nécessaire d'assurer la continuité de certaines

²⁴ KRENCKER 1913, BUXTON & MATTHEWS 1972, SEIGNE 1992, DARLES 1998.

²⁵ SEIGNE 1992, LORETO 2006, 2011.

²⁶ On trouve ce type d'assemblage sur la totalité du site de Shabwa, par exemple dans les parois du bâtiment no. 44, BRETON 1998b. Voir BRETON 1998c pour les bâtiments 72 et 73.

pièces horizontales. L'absence de ce type de liaison dans les angles des bâtiments nous semble traduire la volonté de rigidifier l'édifice en utilisant les planchers intermédiaires dont l'ossature correspond à la prolongation des traverses et des longrines des parois. Les angles, en effet, ne sont pas conçus comme un coude à 90° de la paroi mais comme la rencontre de deux murs dont les structures orthogonales sont décalées d'une hauteur de bois, les traverses devenant longrines et réciproquement.

La fouille du palais royal de Shabwa a permis de découvrir les restes de la toiture de l'étage du bâtiment B. Majoritairement en bois, le plafond était composé de pièces empilées transversalement puis longitudinalement de manière à créer, par encorbellement, un caisson dont le sommet était fermé par des planches et des plaques d'albâtre alternées. Le tout était scellé puis revêtu avec un enduit étanche à gravillons. L'acrotère était construit avec des planches décorées de denticules qui alternaient, à l'aplomb de chaque poteau, avec des gargouilles en pierre à tête de taureau dont certaines n'étaient que décoratives.

Les traces d'ossature de bois ont été, dans un premier temps, particulièrement étudiées afin de comprendre le fonctionnement des parois en tant qu'éléments porteurs. Ainsi à Shabwa²⁷, certains murs externes et internes du palais, vu l'importance (et la hauteur?) du bâtiment, montrent bien qu'au lieu de deux rangées parallèles de poteaux verticaux, il était nécessaire, au premier niveau, de renforcer les parois – plus épaisses – et de créer ainsi une ossature avec trois rangées d'éléments linéaires verticaux dans l'épaisseur du mur. Il s'agit de variantes constructives liées à des configurations architecturales précises et conjoncturelles. Ces empreintes visibles aujourd'hui dans les massifs de remplissage d'argile calcinés et parfois même vitrifiés, qui représentent les deux tiers du volume de la maçonnerie, donnent de nombreuses informations sur la nature des parois, sur les assemblages et sur le soin mis à les édifier. Par-delà ces données riches en informations sur les modes de construction des bâtisseurs de cette région durant l'Antiquité, notre attention s'est portée sur les dispositifs d'entrée, dont celui du palais royal de la capitale du royaume du Hadhramawt²⁸. Les hypothèses de restitution élaborées sur la base des traces en négatif, découvertes lors du dégagement du bâtiment A, ont déjà été publiées²⁹, et il est nécessaire de revenir sur le principe d'édification mis en œuvre. Il s'agit de cadres gigognes en bois dont les pièces possèdent les mêmes sections que l'ossature générale de l'édifice. La stabilité des cadres qui forment la structure

²⁷ Plus de trois cents éléments d'ossature de bois ont été trouvés lors de la fouille du palais Royal de Shabwa (SEIGNE 1992).

²⁸ DARLES 2005.

²⁹ DARLES 1992, 1998, SEIGNE 1992.

d'ouverture dépend donc de la solidité des parois et de leur remplissage. Les deux contraintes techniques sont, d'une part, garantir les descentes de charges à travers un empilement de linteaux qui permet de répartir les poussées verticales, d'autre part, renvoyer les forces qui recouvrent plusieurs décimètres d'épaisseur de mur sur un cadre de moins de 20 cm de large. Nous devons également insister sur les volontés, non pas simplement constructives et fonctionnelles, mais aussi sur l'aspect emblématique et symbolique que peut représenter l'entrée d'une demeure, quel que soit son statut social³⁰. Dans les restitutions que nous avons pu proposer les empilages de bois et leurs sections s'avèrent très comparables aux représentations des stèles d'Axum ou des tombeaux de Lycie, en Anatolie³¹. Ce principe d'assemblage témoigne d'une volonté générale de rigidifier l'ensemble de l'ossature par le remplissage de terre³². Le seuil devient dans ce principe constructif une pièce fondamentale pour la rigidité de l'ensemble, il n'est pas simplement le lieu symbolique du franchissement entre un extérieur ouvert et un intérieur privé mais aussi un élément de la structuration architectonique d'un ensemble bâti.

Les découvertes récentes à Mari'b, dans le temple de «Marham Bilqis» par l'équipe américaine de l'American Foundation for the Study of Man dirigée par Marilyn Phillips et, à Sirwah, dans le «Five Pillars Building» par l'équipe du Deutsches Archäologisches Institut de Sanaa dirigée par le Dr Iris Gerlach, ne font que confirmer nos hypothèses. Elles complètent, de manière exceptionnelle, nos connaissances sur les menuiseries en bois. Dans les deux cas les recherches ont permis de mettre au jour des ensembles menuisés de portails calcinés partiellement conservés.

LES MENUISERIES

Les menuiseries comportaient d'importantes serrures en bronze. Elles sont également connues par leurs représentations en pierre, et par la conservation de leurs empreintes, notamment dans les parois en briques cuites calcinées et, plus récemment, par leur découverte *in situ* à Sirwah et à Mari'b (poterne du temple de l'Awam Bilqis). La première connaissance de ces menuiseries est due à l'analyse des stèles d'Axum, en Éthiopie. Ces grands obélisques ont, très tôt, été considérés comme la représentation d'édifices d'habitation. Outre des données sur le système constructif en ossature de bois laissée partiellement apparente en façade, ils nous

³⁰ BRETON & DARLES 1980, DARLES 2005.

³¹ DARLES 2009a.

³² Connaissaient-ils le contreventement? Aucune pièce oblique ne fait l'office de contrefiche qui triangulerait l'ensemble.

donnent plusieurs types d'information sur les différentes menuiseries, les portes, les ouvertures du premier niveau et les fenêtres supérieures. Les ouvertures des étages courants apparaissent comme toutes identiques; dans le cas de la grande stèle d'Axum publiée par D. Krencker au début du 20^e siècle, neuf niveaux répétitifs sont sculptés dans la pierre³³. Seul le deuxième niveau montre des fenêtres plus petites, carrées, avec un croisillon imitant le bois. Ces ouvertures doivent, selon nos hypothèses, correspondre à un étage consacré aux réserves ou aux animaux. Les autres niveaux, tous identiques, pourraient, selon les comparaisons qui peuvent être faites avec l'architecture de l'habitat actuel de l'Arabie du Sud, être des niveaux d'habitation. En partie haute un percement serait destiné à la ventilation, en partie basse deux percements verticaux, sans nul doute destinés à être occultés, pourraient servir à l'éclairage et aux regards sur l'extérieur. La porte principale était manifestement élaborée avec soin. Elle était entourée d'une série d'encadrements, en retrait les uns par rapport aux autres, dont la structure menuisée, avec des pièces de bois de section importante, permettait de passer de l'épaisseur du mur à celle de la porte, par l'intermédiaire de pièces de bois transversales en légère saillie. Par la mise en œuvre de cadres charpentés successifs, l'épaisseur de la paroi était ainsi diminuée afin de fournir un cadre menuisé dormant susceptible de recevoir l'ouvrant nécessaire à l'accès à l'édifice. L'ensemble des ouvertures, fenêtres et portes, était intimement lié à la structure constructive en bois de ce haut édifice, dont la rigidité devait garantir la stabilité. Les nombreux éléments architecturaux lapidaires décoratifs appelés par les archéologues «fausses fenêtres» trouvés durant les nombreuses fouilles menées en Arabie du Sud, montrent des plaques de parement représentant des éléments de menuiserie. Nous ne possédons que peu de maquettes, cependant certains autels ou brûle-parfums représentent sous forme de modèles réduits des maisons-tours. Les décors que nous analysons sont remarquables par l'homogénéité de leurs styles et de leurs représentations. Les portes et fenêtres rencontrées en Arabie du Sud évoquent par leur forme les portes et fenêtres connues dans l'architecture pharaonique égyptienne. Leur répétition à l'échelle de l'agglomération fournit également matière à réflexion³⁴. Les motifs, souvent identiques, suggèrent une fabrication standardisée des menuiseries et une interaction fine entre menuisiers, maçons chargés du gros œuvre et ouvriers chargés de la pose des fenêtres en bois. La multiplication d'ouvertures identiques pourrait refléter non seulement la volonté des décideurs mais également une réalité sociale. Il est habituellement admis que les variantes typologiques des décors,

³³ KRENCKER 1913.

³⁴ À Shibam, en 1980, il existe environ 500 maisons, trois types de fenêtres et un seul type de porte, BRETON & DARLES 1980.

des menuiseries et des formes bâties sont l'expression d'une identité politique et sociale par l'ensemble d'une population urbaine. En ville, l'individu ne cherche pas à se distinguer à travers les décors de son habitat mais s'exprime à travers son appartenance au tissu urbain, à sa tribu et à son quartier sa localisation. Les panneaux de pierre, fragiles, quelles que soient leur dimensions, la plupart du temps adaptées à la structure du bâtiment³⁵, témoignent d'une très grande homogénéité au sein de l'Arabie du Sud. Nous pouvons les interpréter comme une représentation de menuiseries ajourées de type moucharabieh avec une partie haute comprenant une ouverture fermée par des grilles en bois et une partie basse plus ouverte qui aurait pu être occultée à l'intérieur par des volets. Ces représentations en pierre de menuiseries représentent sûrement les types de fenêtres les plus courantes. Les édifices de l'Antiquité de cette région étaient résolument ouverts sur l'extérieur; la présence de nombreuses fausses fenêtres sculptées sur les panneaux intégrés dans l'ossature bois indique le soin mis par les bâtisseurs pour indiquer le prestige des bâtiments et la vanité de leurs possesseurs.

LE CHANTIER...

Il est difficile, dans l'état de nos connaissances, d'avancer des hypothèses sur la tenue du chantier et sur celle de son déroulement. Nous savons grâce à Jean-Claude Bessac³⁶ que le ravalement des parties maçonnées se faisait de haut en bas et qu'il a donc nécessité de nombreux échafaudages en bois. Des trous de boulins parsèment les élévations des fortifications, comme à Maïn ou Barāqish, ils témoignent de leur présence, même si dans certains cas on puisse avoir eu des superstructures en bois pour les chemins de ronde de ces enceintes. Il ne reste que peu ou pas de vestiges de ces éléments qui puissent être aisément identifiés, seules les traces d'encastrement dans les parois témoignent encore de leur existence. Nous tenons à signaler que les pièces de bois destinées à de tels usages n'étaient pas pour autant détruites et qu'elles devaient, comme de nos jours, être l'objet de réemplois successifs. La découverte, au pied du grand monolithe – que les archéologues français, à Shabwa, considèrent comme la base d'une statue monumentale disposée contre l'accès au temple monumental de la ville – d'un massif maçonné qui comporte des empreintes et des vestiges d'une ossature complexe en bois, particulièrement dense, peut nous amener à envisager l'existence d'une plate-forme qui servait d'échafaudage pour un système de levage nécessaire à l'édification de la statue en bronze³⁷. Le bois a dû

³⁵ SEIGNE 1992, LORETO 2006.

³⁶ BESSAC 1998.

³⁷ BRETON & DARLES 1998.

être considéré avant tout de manière utilitaire afin d'aider d'une part, la construction des édifices et, d'autre part, leur tenue statique. Ses capacités thermiques le rendaient également propre à assurer l'interface entre un espace intérieur privé, sombre et protégé et un extérieur lumineux, chaud, toujours hostile.

Cette contribution n'abordera pas l'épigraphie. Plusieurs chercheurs se penchent depuis de nombreuses années sur les termes liés à la construction dans les langues sud-arabiques. Les progrès sont notoires et permettent lentement de relier, à travers l'étude des inscriptions, les actes de la construction à ceux des projets. En parallèle, il faut les raccorder aux options politiques et économiques des groupes humains qui contrôlaient l'Arabie du Sud antique. Les chercheurs réfléchissent depuis plusieurs années sur ces termes consacrés au bâtiment et nous considérons que leur apport à la compréhension de l'acte de bâtir, à l'entretien des édifices et à leur mutation, proposera, d'ici peu de temps, de nouvelles pistes de recherche que les archéologues pourront évaluer sur le terrain. Les inscriptions de Tamna, Barâqish et Maïn sont à ce jour les plus riches et les plus significantes mais nombre d'entre elles, ailleurs, méritent d'être revisitées³⁸.

Avant d'aborder la nécessaire étude des procédés constructifs et son apport à la restitution des comportements humains lors de l'édification de leur habitat, nous tenons à souligner l'importance que peut avoir, en Arabie du Sud, l'étude des décors et des figurations. Comme a pu le souligner Ahmed Batayah en 1986, le décor n'est pas simplement une image mais bien plutôt une représentation culturelle et politique d'un environnement bâti partagé par une communauté homogène³⁹. L'accumulation dans les musées de la République du Yémen et du Sultanat d'Oman d'objets significatifs et représentatifs permet de classer, de rapprocher, et de confronter de nombreux éléments de décors architectoniques qui nous aident à mieux comprendre les procédés constructifs de cette époque. Parmi eux apparaissent, de plus en plus, des objets en bois qui, comme les fragments de linteaux inscrits conservés au musée national de Sanaa, permettent d'avancer de nouvelles hypothèses⁴⁰.

La représentation en pierre de l'architecture en bois est à la naissance, en 2800 av. notre ère, de l'architecture monumentale égyptienne. Imhotep, grand prêtre, architecte et chambellan, crée le complexe de Saqqarah consacré à la sépulture et au rayonnement de Djoser, pharaon de l'ancien empire. Toute son architecture représente des constructions en roseaux et en bois. Les civilisations de l'Arabie du Sud, celles de l'Anatolie, du monde Perse et bien d'autres, vont s'approprier

³⁸ AGOSTINI 2009.

³⁹ BATAYAH 1986.

⁴⁰ ARBACH & SCHIETTECATTE 2008.

ces leçons. Au Yémen, aujourd'hui, nous pouvons encore voir dans le Jawf et aux alentours de Mari'ib, des temples du 8^e siècle av. J.-C. dont l'ossature mégalithique utilise des procédés constructifs issus des réalisations et des techniques de charpente des bâtisseurs antiques⁴¹. Ce type de construction mégalithique n'est pas sans rappeler différents principes égyptiens sans que l'on puisse à ce jour assurer un véritable lien entre ces civilisations. Les stèles d'Axum témoignent de l'importance de cette volonté d'inscrire dans la pierre les actes des bâtisseurs⁴². Par-delà leurs qualités esthétiques et plastiques, elles inscrivent matériellement un respect pour des procédés trop souvent considérés comme ordinaires ou vulgaires mais qui constituaient une culture constructive unanimement vécue et parfaitement acceptée.

L'analyse archéologique et constructive de l'architecture du sud de la Péninsule arabique durant l'Antiquité est autorisée grâce aux nombreux vestiges régulièrement mis au jour depuis plusieurs décennies. Elle est complétée par une approche pertinente des techniques encore utilisées aujourd'hui et par des études des typologies architecturales du patrimoine bâti. Le croisement de l'ensemble des données, complété par l'étude des inscriptions et du vocabulaire consacré à la construction, permet de proposer des hypothèses sur la nature même de l'architecture antique. La confrontation de ces hypothèses avec les nouvelles données issues des fouilles permet d'ajuster en permanence les restitutions. L'étude des influences et des échanges avec l'Afrique de l'Est, la Perse et le Proche-Orient, par exemple, a été peu abordée, elle ouvre de nouvelles voies pour la compréhension des morphologies urbaines, des typologies architecturales et des comportements constructifs des habitants de l'Arabie du Sud antique⁴³. L'approche thématique comme celle que nous menons à propos du matériau de construction qu'est le bois permet également d'approfondir et de dresser un bilan de nos connaissances.

LE BOIS COMBUSTIBLE ET MATÉRIAU DE CONSTRUCTION...

Si le bois est avant tout le combustible nécessaire pour la cuisson des aliments, celle des poteries, de la chaux et bien entendu pour les pratiques métallurgiques, il n'en reste pas moins rare et précieux, difficile à transformer. Il n'a pas été seulement du combustible⁴⁴. Régulièrement utilisé pour la réalisation des planchers

⁴¹ DARLES 2009b: 100–101.

⁴² BUXTON & MATTHEWS 1972.

⁴³ DARLES 2009a.

⁴⁴ Jusqu'à dans les années 1980, les marchés au bois de Sanaa étaient parmi les plus importants de la ville; établis aux limites de la vieille cité, ils permettaient l'alimentation en combustible des boulangeries et de tous les fours individuels. Les troncs tortueux étaient soigneusement débités en petites pièces pour que le bois puisse être diffusé dans tous les quartiers. Combiné aux excréments séchés des animaux et

et des menuiseries, sa présence dans les parois est beaucoup plus originale⁴⁵. Sa transformation en matériau de construction a nécessité une opération intellectuelle et sa mise en œuvre lors de multiples opérations artisanales et techniques a permis à une civilisation des confins du désert, dans un cadre semi-aride, de l'utiliser de manière extensive. Si plus de 25 % des matériaux utilisés dans la construction des parois des édifices que nous découvrons dans les villes antiques occupées par des habitants aisés ou fortunés sont du bois, nous devons considérer qu'à cette ressource naturelle étaient rattachées des valeurs, difficiles aujourd'hui à cerner. La ferme volonté de le laisser apparent, sans aucune nécessité constructive, et son évocation dans de nombreuses inscriptions dédicatoires renforce notre impression. De nombreux termes du vocabulaire sudarabique lié à la construction sont encore difficiles à traduire dans les dédicaces à cause du manque de restitutions précises des maisons concernées⁴⁶. L'étude des textes antiques consacrés à la construction paraît ainsi particulièrement prometteuse.

Si le couvert végétal existe, parfois modestement, sur les hauts plateaux où de nombreuses essences à haut tige coexistent dans des vallées protégées et dans des vergers bien soignés, il n'en va pas de même sur les franges du désert où les oasis ont bien du mal à se développer. Ces oasis ne sont bien souvent que des vestiges de ripisylves qui longent les cours temporaires des wadîs. La récolte quotidienne du bois et le débitage des arbres morts et des branches élaguées demande à la fois l'effort de toute une population et une gestion raisonnée de l'approvisionnement⁴⁷.

Sur les franges du Rub-al-Khali, dans ces nombreuses agglomérations antiques, le bois utilisé dans la construction est avant tout une variété locale du jujubier, l'*elb*, que l'on retrouve encore aujourd'hui. Cet arbre tortueux, relativement rare et de petite dimension, quand il est débité, ne fournit que des pièces de dimensions

des humains, il alimentait également les chaufferies de la vingtaine d'hammams que possédait la ville (BONENFANT 1995).

⁴⁵ Nous n'évoquerons que brièvement la présence de pièces de bois en semelle de répartition des charges, dans les linteaux et les arcs de décharge. On trouve également des pièces de bois en situation de chaînages horizontaux pour les harpes d'angles des murs maçonnés en basalte dans l'architecture des Hauts Plateaux, également dans les parois construites en adobe.

⁴⁶ On connaît les textes de la maison Yafash à Tamna, notamment l'inscription Jammes 118 (Ja 118) qui est ainsi traduite: Hawffi'amm, fils de Tawnab, a acheté et construit sa maison Yafash, ses poutres, sa salle de réception, ses étages, à l'est de cette maison ses deux portiques, ses terrasses, de la base jusqu'au sommet..., (JAMME 1958).

⁴⁷ L'apparition des véhicules à moteur a, par exemple, considérablement contribué à la déforestation des hauts plateaux. La création d'un réseau carrossable, souvent lié à la production de khat, a également contribué à cette raréfaction du bois et du charbon de bois, aujourd'hui majoritairement utilisé pour la cuisine quotidienne.

modestes, ce qui va amener les bâtisseurs à inventer des modes d'assemblages particulièrement sophistiqués.

Les dimensions des pièces sont standardisées, réutilisables au fil des reconstructions et ce, durant de nombreuses décennies, parfois plus. Les longrines ou sablières, pièces horizontales ont une section de 0,20 à 0,25 m, parfois de simples troncs coupés en deux dans le sens de la longueur, et une dimension maximum de 1,50 m. Les traverses de même section mesurent de 0,60 à 0,90 m de long, suivant l'épaisseur des parois (0,60 m pour les parois intérieures et 0,90 cm pour les murs extérieurs). Les poteaux ont des dimensions variables suivant leur positionnement: quand ils ont un caractère purement structural, ils ont une hauteur de 1,00 m environ, quand ils doivent soutenir des menuiseries ils peuvent ne mesurer que 0,50 m, exceptionnellement on possède des pièces de 1,50 m. L'assemblage longrine, traverse, poteau, traverse correspond à un demi-étage. Son doublement permet de restituer une hauteur de 3,50 m environ sous plafond. Le palais royal de Shabwa, certes un édifice exceptionnel, a été précisément étudié: l'espacement entre les poteaux verticaux de l'ossature est de 0,40 m (près de 1,00 m à Tamna' et 0,70 m à Masghra). On peut aussi mesurer la longueur des parois par niveau (80 m de parois extérieures en 0,90 m de large et 170 m pour les parois internes en 0,60 m), ce qui entraîne un cubage total de 630 m³ par niveau. Pour un édifice qui comporte au moins quatre niveaux (déterminés par le cubage des déblais qui recouvraient l'édifice au moment de la fouille), cela représente plus de 2500 m³ de maçonnerie composite en bois et briques. On peut considérer que Shabwa possédait près de 200 édifices, pour 800 ans d'existence environ. Si chaque édifice, auquel nous attribuons 2000 m³ de matériaux, mis en œuvre pour les parois, un peu moins que pour le palais, comporte 25% de bois dans sa construction, nous avons donc une quantité minimale de 10000 m³ utilisés pendant ces huit siècles. On peut doubler cette quantité en tenant compte des planchers et des menuiseries, soit 20000 m³. Ce qui représente environ 30 m³ de bois abattu chaque année pour la construction en considérant que ces pièces de bois standardisées étaient systématiquement réutilisées. On sait qu'une famille utilise, dans ces milieux semi-arides, 2 kg de bois par jour, soit 750 kg par an, l'équivalent de 1,00 m³. Deux cents maisons représentent, en données corrigées, 150 familles. On peut donc considérer qu'il a fallu beaucoup plus de bois pour la cuisson des aliments, quatre à cinq fois plus, que pour la construction et nous ne tenons pas compte ici de toutes les activités artisanales.

En conclusion, nous pourrions presque affirmer que les bâtisseurs de l'Antiquité de l'Arabie méridionale bâtissaient avec les «résidus» du bois de cuisson, et que ce type de construction n'a pas dû influencer sur une destruction du couvert végétal que tous les spécialistes s'accordent à considérer comme presque inchangé depuis le 3^e millénaire avant notre ère. Nous remarquerons cependant, qu'en absence de

bois, les bâtisseurs des monuments les plus majestueux, les grands temples, n'hésitèrent pas à utiliser des mégalithes imposants mis en œuvre avec les procédés constructifs de la charpente en bois.

BIBLIOGRAPHIE

Sources classiques:

Strabon

Géographie, XVI, 4 (2-3).

Pline

Histoire Naturelle, XII (52 et 63-64), VI (32 et 153-155)

Hamdani – Faris, N. A.

The Antiquities of South Arabia, being a translation of the Eight Book of al-Hamdani's al-Iklil, Princeton, (Princeton Oriental Texts III) 1938

Articles et ouvrages

Agostini, A.

2009. Building materials in South Arabian construction inscriptions. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 40, Londres.

Arbach, M. & Schiettecatte J.

2008. *Publications des collections du Musée National de Sanaa, Vol III*, Sanaa: Social Found of Development, Centre Français d'Archéologie et de Sciences Sociales

Bataya, A. b. A

1986. Origine et évolution du décor architectural préislamique en Arabie méridionale, Ve siècle av. J.-C. – Ve siècle après J.-C., Thèse de doctorat, Paris.

Bessac, J.-C.

1998. Techniques de construction, de gravure et d'ornementation en pierre dans le Jawf (Yémen), in J.-F. Breton (éd.) *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154), Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 173-230.

Bonnenfant, P.

1989. *Les maisons-tours de Sanaa*, CNRS, Paris.

1995. *Sanaa, architecture domestique et société*, CNRS, Paris.

2004. *Zabib au Yémen, archéologie du vivant*, Patrimoine Mondial de l'Humanité, Edisud, Paris.

2008. *Les maisons de Zabib, Patrimoine Mondial de l'Humanité, éclat et douceur de la décoration*, Maisonneuve et Larose, Paris.

Breton, J.-F.

1979. Le temple de Syn dhu-hlsm à Bâ-Qutfah (RDPY), *Raydan* 2: 185-241, pl. I-XXI.

1992. Fouilles de Shabwa II, Rapports préliminaires, Syria, LXVIII,

1997. *L'architecture domestique en Arabie méridionale du VIIe s. av. J.- C. au IVe s. ap.*, Thèse d'Etat de l'Université de Paris I, non publiée.

- 1998 a. *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154). Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut.
- 1998 b. Le bâtiment 44, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154), Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 153-156.
- 1998 c. Les bâtiments 72 et 73, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154). Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 39-48.
- 1998 d. L'habitat à Shabwa: originalité et traditions régionales, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154). Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 67-75.
- 2009 a. *Monastères d'Erythrée*, Collection Cultures et Patrimoines d'Erythrée, Asmara – Paris.
- 2009 b. *Fouilles de Shabwa IV: Shabwa et son contexte architectural et artistique (du Ier siècle avant J.-C. au IVe siècle après J.-C.)*. Centre Français d'Archéologie et de Sciences Sociales – Institut Français du Proche Orient, Sanaa – Beirut.

Breton, J.-F. & Darles, Ch.

1980. Shibam. *Storia della Città*, 14, p. 63- 86.
1994. Hagar Surban 1et 2: Villages du Gabal al-Nisiyin, in *Arabia Felix, Beiträge zur Sprache und Kultur des vorislamischen Arabien, Festschrift Walter W. Müller zum 60. Geburtstag*, p. 46-61.
1995. La maison tour et ses origines, in P. Bonnenfant (éd.) *Sanaa, architecture domestique et société (chapitre 21- Le livre des jours et des modes)*, CNRS, Paris, p. 449-457.
1998. Le grand temple, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154). Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 95-152.

Breton, J.-F., Mc Mahon, A. M., Warburton, D. A.

1998. Two seasons At Hajar Am-Dhaybiyya, Yemen, *Arabian Archaeology and Epigraphy* 9: 90-111.

Breton, J.-F., Badre, L., Audouin, R. & Seigne, J.

1982. *Le wādī Hadramawt, Prospections 1978-1979*.

Buxton, D. R. & Matthews, D.

1972. The reconstruction of vanished Aksumite building. *Rassegna di Studi Etiopici*, Vol. XXV: 53-77, ill.

Darles, Ch.

1992. L'architecture civile à Shabwa. Pages 77-110 in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa II, Rapports préliminaires*, Syria, LXVIII, 1991, p. 77-110.
1998. Etude typologique de l'architecture civile intra-muros, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa III Architecture et techniques de construction*, (Bibliothèque archéologique et historique, 154). Institut Français d'Archéologie du Proche-Orient, Beirut, p. 3-26
2005. Hypothèses de restitution du dispositif d'entrée du Palais de Shabwa, in A. Sholan, S. Antonini & M. Arbach, 2005 (éds). *Sabean studies; Archaeological, epigraphical and historical studies in honour of Yusuf M. Abdallah, Alessandro de Maigret et Christian J. Robin on the occasion of their sixtieth birthdays*, Naples-Sanaa, p. 151-172.
- 2009 a. Les monolithes dans l'architecture monumentale de l'Arabie du Sud antique, *PSAS* 39, Londres, p. 95-109.
- 2009 b. Des formes et des formules architecturales originales, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa IV: Shabwa et son contexte architectural et artistique (du Ier siècle avant J.-C. au IVe siècle après J.-C.)*. Centre Français d'Archéologie et de Sciences Sociales – Institut Français du Proche Orient, Sanaa- Beirut, p. 36-65.
2010. L'emploi du bois dans l'architecture du Yemen antique, *PSAS* 40, Londres, p. 149-160.

Hirschi, S. & M.

1983. *L'architecture du Yemen du nord*, Paris, Berger-Levrault.

Jamme, A.

1958. Inscriptions related to the house Yafash, in *Archaeological Discoveries in South Arabia*, Baltimore, Publications of the American Foundation for the Study of Man, II.

Krencker, D.,

1913. *Ältere Denkmäler NordAbessiniens*. Vol. II of E. Littman & D. Krencker (eds), *Deutsche Aksum Expedition*. Berlin, Reimer.

Liebsekal, Y. et Schebat, T.

2007. *Art Erythréen, l'église Kidane Mehret à Matara*, Cultures et Patrimoines d'Erythrée, Paris – Asmara.

Loreto, R.,

2006. A hypothetical reconstruction of the small palace (Baytân Khamrân) in the Market Square in Tamna. *Arabia* 3: 161-170, fig. 91-114, 335-343.

2011. *L'architettura domestica e Palazzi reali di epoca sud Arabica nello Yemen pre-islamico (VII SEC.A.C. – VI SEC.D.C.)*, Università degli Studi di Napoli "L'Orientale", Istituto Italiano per l'Africa e l'Oriente, Napoli.

Mauger, T.,

1996. *Tableaux d'Arabie*, Arthaud, Paris.

Naumann, R.,

1955. *Architektur Kleinasien von ihren Anfängen bis zum Ende der*

Robin, Ch. J.

1982, *Les Hautes terres du Nord-Yémen avant l'Islam. T. 1: recherches sur la géographie tribale et religieuse de Hawlân Qudâ'a et du pays de Hamdân – t.1 Nouvelles inscriptions*. Istanbul, Nederlands Historisch-Archaeologisch Instituut.

Sedov, A. V.

2005. Temples of Ancient Hadramaut. *Arabia Antica* 3, Pisa.

Seigne, J.

1982. Les maisons I, J et K de Masghra, in J.-F. Breton, L. Badre, R. Audouin & J. Seigne. *Le wâdî Hadramawt, Prospections 1978-1979*.

1992. Le château royal de Shawba. Le bâtiment, architecture, technique de construction et restitution, in J.-F. Breton (éd.). *Fouilles de Shabwa II*, Syria, LXVIII, hors-série n°19, 1992, 431 p., p. 111-164.

Sholan, A., Antonini, S. & Arbach, M., (éds)

2005. *Sabean studies; Archaeological, epigraphical and historical studies in honour of Yusuf M. Abdallah, Alessandro de Maigret et Christian J. Robin on the occasion of their sixtieth birthdays*. Naples – Sanaa.

Spencer,

1979. *Brick architecture in ancient Egypt*. Warminster.

Varanda, F.

1982. *The Art of Building in Yemen*, MIT, Boston.

1994. *The Art of Building in Tradition and Change in the Built Space of Yemen*, Ph. D diss. University of Durham.



Figure 1. Maisons-tours dans le wadi Do'an, en Hadhramawt.



Figure 2. Traces d'ossature en bois à Raybûn, 7^e siècle avant notre ère (Hadhramawt)



Figure 3. Ossature calcinée dans une paroi du palais Royal de Shabwa, 3^e siècle de notre ère.

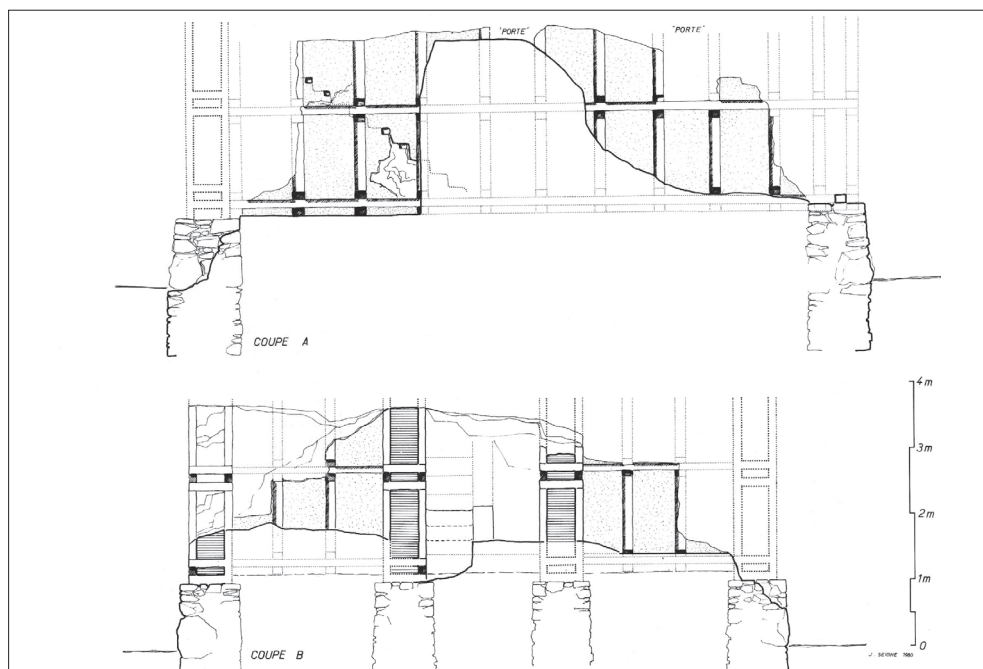


Figure 4: Les maisons I, J et K de Masghra en Hadhramawt, 3^e siècle avant notre ère.

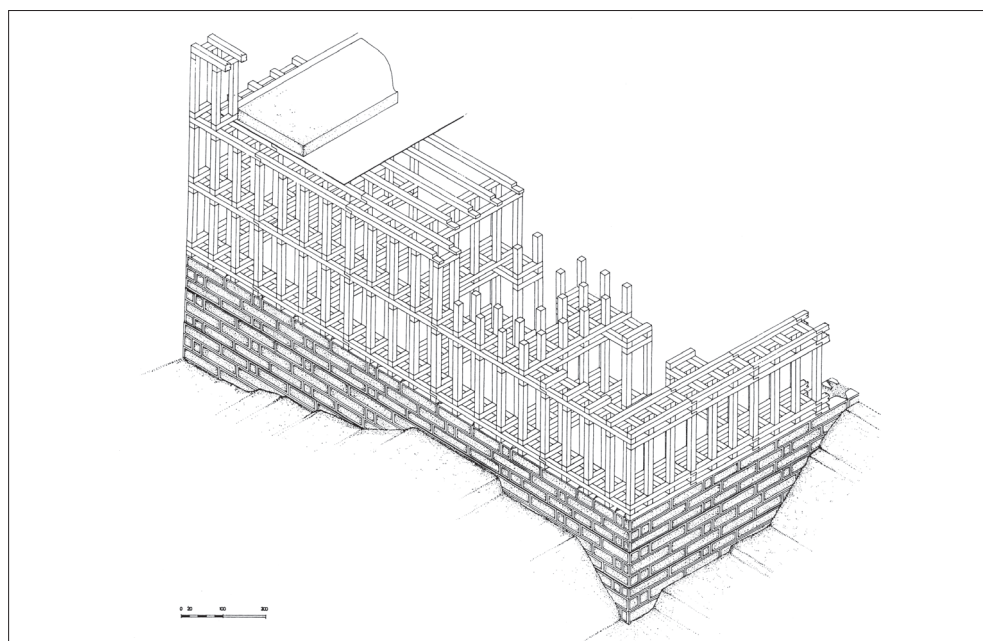


Figure 5: Restitution de l'ossature du premier niveau, sur socle en moyen appareil, d'un des bâtiments intra-muros de Shabwa.

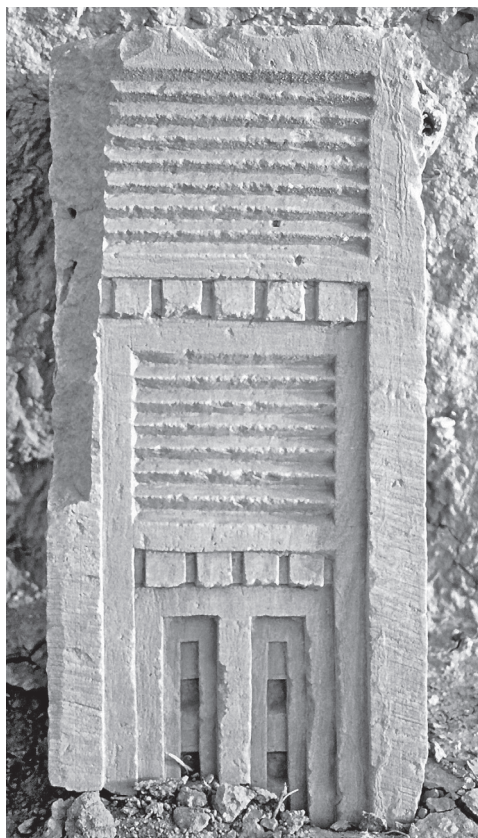


Figure 6. Panneau décoré de fausse fenêtre qui venait s'encaster dans l'ossature bois d'un édifice de Shabwa. On retrouve ces décors sans tous les sites du pourtour du ramlat as-Sabatayn.



Figure 7. Partie inférieure d'une des grandes stèles d'Axum (hauteur 28 m).

RÉSUMÉ: L'architecture civile de l'Arabie du sud antique possède un type largement répandu: la maison-tour. Elle est construite en hauteur avec des parois composites édifiées au-dessus de hauts soubassements massifs en grand appareil de pierre. Cette architecture est caractérisée par un usage massif, dans les parois, de pièces de bois de dimensions standardisées qui constituent une ossature tridimensionnelle dont le contreventement est assuré par un remplissage composé de briques crues. D'autres utilisations du bois sont attestées dans les constructions: poutres, poteaux et planchers ont été découverts lors des différentes fouilles. Les éléments de décors qui nous sont parvenus peuvent être comparés aux panneaux en dalle de calcaire dont les motifs stéréotypés figurent des fausses fenêtres. Cette pétrification du bois, bien connue dans les représentations figurées sur les stèles d'Axsum, en Ethiopie, nous donne également de multiples informations sur les menuiseries de ces édifices.

Key words: Arabie du Sud antique, Yémen, architecture, construction en bois, habitat

RESUMO: A arquitetura civil da Arábia do Sul Antiga possui um tipo de construção muito difundida: a casa-torre. Ela é construída em altura com paredes compostas, constituídas por grande aparelho de pedra. Esta arquitetura é caracterizada pela utilização maciça de peças de madeira, de dimensões padronizadas, que constituem uma ossatura tridimensional, onde o enchimento é composto por tijolos crus. Outras utilizações da madeira encontram-se igualmente em vigas, colunas e pisos que foram descobertos durante diversas escavações arqueológicas. Os elementos decorativos que se conservaram são comparáveis com os painéis de calcário com padrões estereotipados, que incluem janelas falsas. Esta petrificação da madeira, bem conhecida nas representações pictóricas das estelas de Axsum, na Etiópia, também nos fornece múltiplas informações sobre a marcenaria destes edifícios.

Palavras-chave: Arábia do Sul Antiga; Iêmen; arquitetura; construção de madeira; habitat.

