Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Centre du patrimoine mondial

Manuel pour la conservation de TOMBOUCTOU

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Centre du
patrimoine
mondial

Manuel pour la conservation de TOMBOUCTOU

Mauro Bertagnin et Ali Ould Sidi

Ministero degli Affari Esteri

Publié en 2014 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation,
la science et la culture
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2014

Œuvre publiée en libre accès. L'utilisation, redistribution, traduction et création de produits dérivés de cet ouvrage sont autorisées sous réserve que la source originale (i.e. Manuel pour la conservation de Tombouctou/ Mauro Bertagnin et Ali Ould Sidi) soit dûment citée et que la nouvelle création soit distribuée sous les mêmes conditions que l'œuvre originale. La présente licence s'applique exclusivement aux contenus textes de la publication. L'utilisation de contenus n'étant pas clairement identifié comme appartenant à l'UNESCO devra faire l'objet d'une demande préalable d'autorisation auprès de : Lazare Eloundou – l.eloundou-assomo@unesco.org ou Karalyn Monteil – k.monteil@unesco.org, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP France.

Titre original : Manuel pour la conservation de Tombouctou
Publié en 2014 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation,
la science et la culture

Les désignations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'UNESCO aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les idées et les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs ; elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon l'Organisation.

Photo de couverture : Serge Nègre
Illustrations : Toutes les images sont de Mauro Bertagnin, photos des missions de 2002, 2004 et 2006, dessins et plans, sauf indication contraire ci-dessous :
Serge Nègre : couverture, 2.13, 2.14, 2.18, 2.41 / Mission culturelle de Tombouctou : 1.5, 2.7-2.9
Domian (1989, p. 70,74) : 0.1, 0.2 / Priez et Renaut (1999) : 1.3, 2.1, 2.2, 2.6, 2.10-12, 2.42, 3.3, 3.42
Google Earth : 1.1 / Benjaminsen et Berge (2004, p. 36) : 2.4
Coordination : Jana Weydt
Création graphique : UNESCO
Graphisme de la couverture : UNESCO
Mise en pages : UNESCO
Impression : UNESCO

Imprimé en France

Cet ouvrage a été publié grâce au soutien financier de la Coopération italienne au développement.

« Pour revenir à Tombouctou la mythique, nous comprendrons mieux l'originalité de sa civilisation en l'insérant dans le cadre de ce que les africanistes appellent "les empires soudanais". La région soudano-sahélienne est cette partie de l'Afrique qui va de la Mauritanie et du Sénégal, sur l'Atlantique, jusqu'au Soudan et à l'Éthiopie. Nous ne nous occuperons, ici, que de l'ouest de cette région, qui comprend aujourd'hui, d'ouest en est, la Mauritanie et le Sénégal, puis le Mali, enfin le Niger. C'est donc ici, entre les IVe et XVIe siècles, les fameux « empires soudanais », qui eurent noms Ghâna, Mali et Songhaï. Trois éléments, ethniques et culturels en même temps, trois peuples, habitaient chacun de ces empires, mais dans des proportions différentes. Il y avait des Berbères, c'est-à-dire des Maures et des Touaregs, des Sénégalo-Guinéens, dont les Peuls, et des Nigéro-Sénégalais, dont les Mandingues et Songhaïs. Il ne faut surtout pas croire qu'avant la colonisation gréco-latine et les invasions arabes du VIIe siècle, les Maghrébins n'étaient pas civilisés, et encore moins les Maures, Touaregs et autres Soudano-Sahéliens, comme les Peuls ou les Mandingues. Rien n'est plus significatif à cet égard que l'épopée des Almoravides. Ceux-ci, partis d'une île du Sénégal, au XIe siècle, feront la conquête du Maroc. Et bien, les Almoravides étaient composés de Sénégalais : de Maures Zenagas, qui ont donné son nom à mon pays, et de Peuls, leurs voisins sur la rive droite du fleuve Sénégal. C'est le moment de rappeler qu'en arabe, la racine zen, de Zenaga, comme, au demeurant, la racine soud, de Soudan, signifie "noir". C'est dire qu'après les Latins et les Grecs, les conquérants arabes voyaient des Noirs dans tous les Africains, fussent-ils Égyptiens ou Maghrébins, Touaregs ou Maures. »

Léopold Sédar Senghor, préface de *Tombouctou*,
Éditions du Comité de jumelage Saintes-Tombouctou (1985), p. 18.

PRÉFACE DE LAZARE ELOUNDOU ASSOMO

Chef de l'unité Afrique, Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO

À la fin de l'occupation des régions nord du Mali par les groupes armés en 2012, l'UNESCO, en étroite coopération avec le gouvernement malien et avec l'appui technique de ses partenaires dont la France, a élaboré un plan d'action visant à réhabiliter le patrimoine culturel endommagé à Tombouctou et à sauvegarder les manuscrits anciens conservés dans la ville. Ce plan d'action prévoit d'importantes activités de collecte des connaissances accumulées sur cet inestimable patrimoine mondial avec l'appui de la communauté internationale.

C'est donc avec une grande satisfaction que le Centre du patrimoine mondial présente ce *Manuel de conservation de Tombouctou*, rédigé par le professeur Mauro Bertagnin avec la contribution de l'ancien chef de la mission culturelle de Tombouctou, Ali Ould Sidi. Ce travail est le fruit de l'assistance technique apportée par les experts italiens mis à disposition par le gouvernement italien entre 2002 et 2008 pour aider à la conservation durable de Tombouctou.

Les destructions des biens culturels de Tombouctou ont constitué des moments extrêmement tragiques de l'histoire récente du Mali. Elles ont provoqué un réel traumatisme pour les populations locales qui ont été empêchées d'utiliser leurs mausolées des saints, de pratiquer leurs traditions et expressions culturelles séculaires, fortement ancrées dans leurs coutumes et croyances. Les images de scènes de destruction délibérée de lieux de dévotion des communautés, diffusées par les médias du monde entier, sont encore dans nos mémoires. Cette agression visant à nier la dignité et l'identité des communautés, en détruisant leurs référents culturels, en niant leur longue tradition de paix, de tolérance et de solidarité, marquera la conscience commune pendant longtemps.

À la demande du gouvernement malien, Tombouctou a été inscrit sur la Liste du patrimoine mondial en péril en juin 2012 afin de mobiliser la communauté internationale pour aider le Mali dans ses efforts de préservation de ce bien.

Cette étude arrive donc à point nommé. En effet, les missions d'évaluation de l'UNESCO, dépêchées à Tombouctou par la Directrice générale Irina Bokova en juin 2013, ont confirmé la nécessité de collecter auprès de la communauté internationale toute la documentation existante sur ce bien du patrimoine mondial endommagé par les groupes armés. Grâce aux informations collectées sur le terrain, la mission a élaboré en détail le contenu du Plan d'Action, et déterminé les priorités de réhabilitation et de conservation. Ce Plan d'action se fonde sur trois piliers : la réhabilitation du patrimoine culturel avec l'implication active des communautés locales, la mise en place de mesures pour la sauvegarde durable des manuscrits, et le renforcement des capacités de conservation et de gestion.

Les efforts aujourd'hui déployés par l'UNESCO au Mali, sont dans la même ligne d'action que ses initiatives passées qui ont permis de sauver les temples d'Égypte et de reconstruire le pont de Mostar, il s'agit de rendre aux populations des éléments clés de leur mémoire et de leur identité collective, et de contribuer au retour de la paix et à la réconciliation.

Ces actions illustrent la capacité permanente de la Convention du patrimoine mondial de créer les conditions de la paix et du développement durable à travers la coopération internationale. Le rôle de cet instrument normatif est encore plus primordial aujourd'hui, dans un monde où le patrimoine culturel est de plus en en plus menacé par les conflits armés.

Le Centre du patrimoine mondial remercie le gouvernement italien pour son acte de solidarité et son engagement actif depuis 2002 envers la sauvegarde du patrimoine mondial de Tombouctou. Nos remerciements vont également au gouvernement du Mali, pour avoir facilité ce partenariat de longue date qui a permis d'agir avec efficacité et de lancer la publication de deux ouvrages clés pour la réhabilitation de Tombouctou : *l'étude sur les mausolées des saints* et le *Manuel de conservation de Tombouctou*.

Nous formulons le vœu que cette é*tude sur les mausolées des saints* permette à Tombouctou, perle du désert et ville des 333 saints, de retrouver tous les attributs qui ont permis de justifier sa valeur universelle exceptionnelle, pour le plus grand bien des communautés de Tombouctou, du Mali tout entier, et de l'humanité.

AVANT-PROPOS DE GIANPAOLO CANTINI

Ministre plénipotentiaire, Directeur-général de la Coopération italienne au développement

Au nom du Gouvernement italien, je voudrais féliciter l'UNESCO pour toutes les actions de mobilisation de la communauté internationale que cette noble organisation a initiées dans le but de soutenir les efforts entrepris par le Mali pour réhabiliter son patrimoine mondial endommagé par les groupes armés lors de la récente crise de 2012. Le plaidoyer de l'UNESCO en faveur de la protection du patrimoine culturel en période de conflit, et surtout de son importance comme facteur pouvant contribuer à la reconstruction du Mali, a été apprécié à l'échelle mondiale.

Je salue également la détermination du gouvernement du Mali qui n'a pas hésité, aux premières heures des destructions de son patrimoine mondial, à faire appel au soutien de la communauté internationale, et ce, à travers l'UNESCO. Par cette décision courageuse, le Mali a démontré que son patrimoine culturel mondial, témoin de sa riche histoire, ne devait pas subir les affres du conflit au nord du Pays.

L'Italie est heureuse de répondre à l'appel du Mali en contribuant au travail de documentation par le biais de ce Manuel de conservation de Tombouctou.

Cette publication est le fruit d'une collaboration de longue date entre la Coopération italienne et l'UNESCO en faveur de la conservation durable de ce bien inestimable. Elle a débuté en 2002 et s'est poursuivie sans interruption jusqu'à la crise. La série de missions techniques que l'Italie a soutenues a notamment permis d'assister les autorités maliennes dans la mise en œuvre d' activités qui ont amélioré la gestion et la conservation de Tombouctou, et même abouti au retrait du bien de la Liste du patrimoine mondial en péril en 2005.

En outre, ce travail intense et complexe a permis aux experts mis à disposition par l'Italie de collecter d'amples données techniques qui ont servi à la préparation de ce Manuel de conservation.

Rédigé grâce aux travaux du Professeur d'architecture Mauro Bertagnin de l'université de Udine, avec la contribution de l'ancien Chef de la mission culturelle de Tombouctou, Ali Ould Sidi, ce manuel est le fruit de l'excellente coopération avec les autorités maliennes et avec les communautés de Tombouctou. Nous formulons le vœu qu'il figure parmi les références clés qui guideront toute intervention et planification de reconstruction et de réhabilitation de Tombouctou, dans le respect des normes internationales de conservation.

En tant que partenaire de l'UNESCO soucieux de la sauvegarde des biens du patrimoine mondial culturel et naturel, nous formulons également le vœu que cette action que nous soutenons au Mali puisse servir à rassurer la communauté internationale quant au sérieux du travail mené par l'UNESCO, afin que les biens du patrimoine mondial auxquels les communautés sont attachées, ne soient pas otages des conflits armés.

© UNESCO/Serge Nègre

SOMMAIRE

Préface de Lazare Eloundou Assomo, Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO 5

Avant-propos de Gianpaolo Cantini, Ministre plénipotentiaire, Directeur-général de la Coopération italienne au développement 7

0. MANUEL DE CONSERVATION DE LA VILLE HISTORIQUE DE TOMBOUCTOU : STRUCTURE ET CADRE THÉORIQUE DE RÉFÉRENCE **11**

1. LE TERRITOIRE ET L'ÉVOLUTION DE LA STRUCTURE URBAINE **17**

2. LES TYPOLOGIES DE L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE À TOMBOUCTOU **23**

3. LA CULTURE MATÉRIELLE ET LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS **41**

4. LECTURE CRITIQUE DES DONNÉES DE LA DEGRADATION **59**

5. LES MATÉRIAUX DE LA TRADITION ET LE RÔLE DES MAÇONS **67**

6. ACTIVITÉS DE CONSERVATION - RECOMMANDATIONS **71**

7. MODIFICATIONS **79**

8. BONNES PRATIQUES ET RECOMMANDATIONS POUR ASSURER LA DURABILITÉ DES ACTIVITÉS DE CONSERVATION **83**

Bibliographie 94

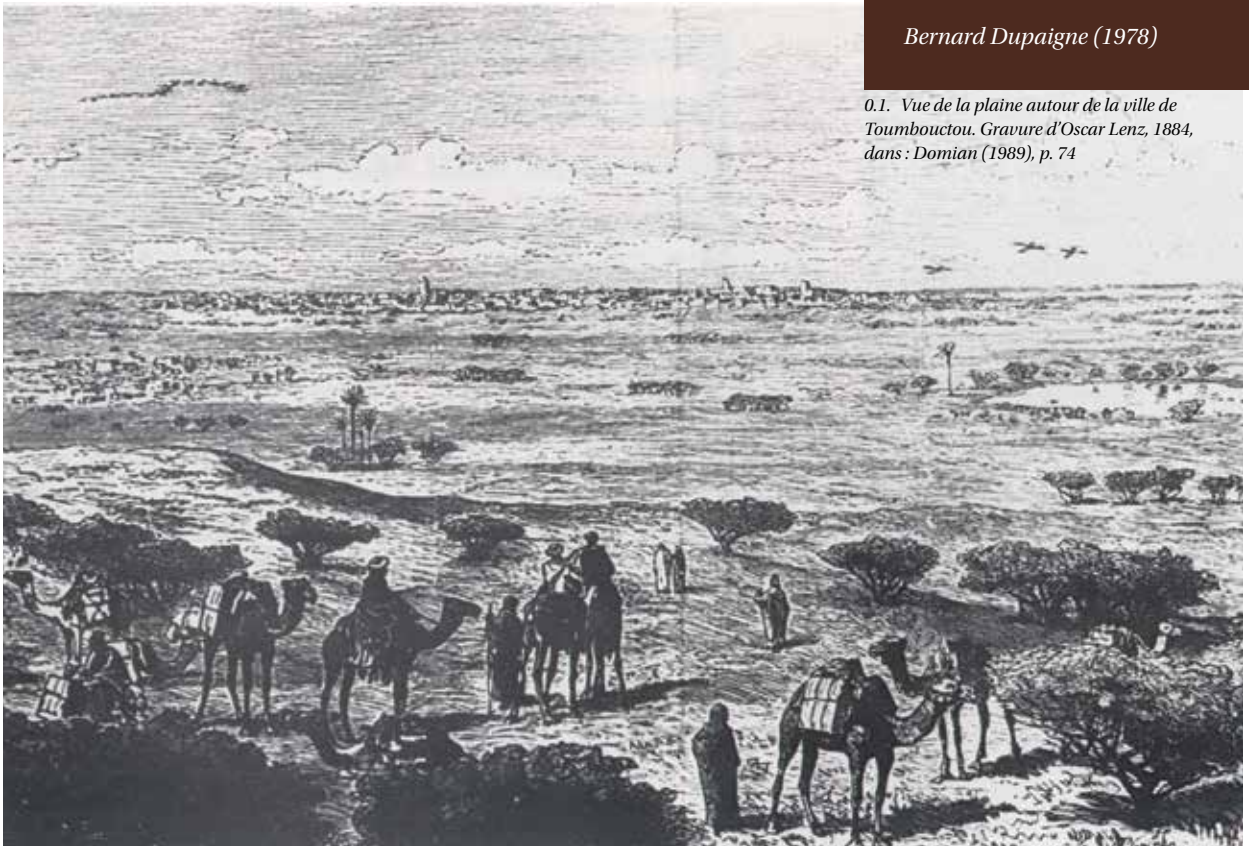
Remerciements 98

CHAPITRE INTRODUCTIF

Manuel de conservation de la ville historique de Tombouctou : structure et cadre théorique de référence

« Il est impossible de parler d'une tradition immuable, à laquelle obéiraient l'homme et l'artisan. La tradition n'est qu'un cadre général d'habitudes de pensée et d'action, souvent implicite, inexprimé et non conscient, à l'intérieur duquel l'homme vivra avec une large part de liberté dans le détail .»

Bernard Dupaigne (1978)



0.1. Vue de la plaine autour de la ville de Toumbouctou. Gravure d'Oscar Lenz, 1884, dans : Domian (1989), p. 74

« Je crois qu'il faut procéder très prudemment avec les œuvres qui nous ont été transmises. Il faut les réparer, mais les restaurer aussi peu que possible. Nous devons respecter les œuvres transmises et en tirer une inspiration qui nous mette en mesure de faire surgir de leurs cendres des œuvres nouvelles et authentiques. »

Steen Eller Rasmussen, architecte danois et urbaniste, 1898-1990

0.1. STRUCTURE DU MANUEL

Les manuels de restauration des villes historiques sont, depuis quelques années, un outil visant à faciliter les travaux de conservation des centres anciens des villes, notamment les centres historiques italiens.

L'idée de base du présent manuel, qui utilise la méthode des manuels de restauration, est de concevoir pour la ville de Tombouctou un guide de conservation de la ville ancienne – la médina de Tombouctou bien du patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1988.

Le manuel s'articule en huit chapitres : le premier dresse le cadre géographique et historique de la ville, dans le but de saisir l'image de la ville en comprenant la culture constructive de la terre à travers le témoignage important de l'explorateur français René Caillié (1799-1838), premier Occidental à revenir de la ville de Tombouctou, ce qui permet de fixer la situation en 1830. Le manuel prend ainsi en compte des observations sur l'évolution de la cité par rapport aux transformations de son architecture : puisque la ville ancienne de Tombouctou est construite en terre, le manuel fournit des indications sur la culture constructive de la terre à travers des documents qui en analysent l'évolution au fil du temps.

Le deuxième chapitre approfondit la structure de la ville ancienne en termes de morphologie urbaine et de typologies architecturales en tant qu'éléments constitutifs de la ville à préserver.

Le troisième chapitre décrit les éléments constructifs qui déterminent l'architecture de la ville et qui constituent son identité architecturale.

Le quatrième chapitre est dédié à l'analyse des facteurs de dégradation et présente des recommandations pour des interventions appropriées de conservation à partir d'indications recueillies dans des rencontres et séminaires aux cours desquels ont été élaborées des recommandations spécifiques pour Tombouctou.

Le cinquième chapitre analyse les matériaux de la tradition constructive tombouctienne.

Le sixième chapitre considère les interventions possibles de conservation et la méthode à suivre pour obtenir des résultats cohérents.

Le septième chapitre, enfin, donne des indications sur les modifications envisageables dans le patrimoine à conserver.

Le huitième chapitre décrit les bonnes pratiques et énonce des recommandations pour assurer la durabilité des activités de conservation. Il donne surtout des indications sur le plan méthodologique notamment pour ce qui concerne les principes éthiques de la conservation.

Les manuels sont conçus pour soutenir les responsables locaux, les gestionnaires de sites, les professionnels et les habitants lors de leurs interventions de conservation dans le tissu historique de la ville.

Chaque manuel est conçu pour guider l'intervention sur une ville spécifique. Il est donc rédigé en tenant compte de la culture constructive de la ville historique à laquelle il s'adresse, autant dans la tradition que dans la contemporanéité, en considérant des modifications en cours et en indiquant, à travers des recommandations ciblées, les principes à suivre dans les interventions de conservation à mettre en place.

Le manuel de conservation de Tombouctou ne peut pas être exhaustif ; il veut mettre en évidence une méthode à suivre plutôt que donner des solutions.

Il est le résultat des recherches faites par les auteurs dans le cadre d'une série de missions menées depuis 2002 sur le site pour le Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO, et notamment de leurs recherches typologiques et technologiques sur cette ville malienne.

Il résume aussi le chemin parcouru depuis des années en matière de conservation, qui a donné lieu à une série d'actions, de missions de suivi réactif, de plans stratégiques de conservation d'urgence et de colloques ayant pour but la conservation de la ville de Tombouctou, et qui représentent une référence fondamentale pour ce manuel.

En outre, ces documents font ressortir l'effort de participation et le débat culturel qui s'est développé dans la communauté tombouctienne aussi bien au niveau des parties prenantes qu'au niveau des responsables politiques et des praticiens sur les transformations de la ville et la gestion de son patrimoine.

Ce processus de participation est à la base de toute action de conservation qui veut avoir des retombées positives sur la protection réelle d'une ville ancienne telle que la médina de Tombouctou.

Puisque la conservation d'une ville historique est un processus dynamique et continu, et non pas un phénomène statique, les recommandations rappellent les objectifs qui ont été déjà atteints et en indiquent d'autres qui s'inscrivent dans un processus à long terme qu'il nous semble important d'utiliser comme cadre de référence pour ce manuel.

Un manuel de conservation doit soit signaler la valeur de l'architecture à protéger soit suggérer la nécessité d'arriver à des compromis acceptables lors d'une intervention sur le tissu existant.

Il faut bien entendu trouver un équilibre entre le droit au développement et le devoir de la connaissance du passé et de sa transmission aux générations futures.

Ce *Manuel de conservation de la ville de Tombouctou* s'insère donc dans la ligne théorique et méthodologique des recommandations du Séminaire sous-régional sur les plans de gestion des sites du patrimoine mondial au Mali (2004) et du Plan stratégique de conservation d'urgence (2006).

Sans ce travail d'élaboration théorique et méthodologique préalable, le manuel n'aurait aucun sens et aucun lien avec la réalité urbaine et le débat en cours sur sa conservation.

Le manuel essaye donc de se situer dans la ligne du travail mené jusqu'à présent dans le domaine et vise à ajouter une petite pierre au grand effort de conservation de cette importante ville, patrimoine inestimable de l'humanité.

En attendant de réaliser le rêve du Transsaharien, ce carrefour important sur la route du sel illustre bien ces propos de la sagesse tombouctienne : « À Tombouctou le sel vient du nord, l'or vient du sud, l'argent vient du pays des blancs, mais les choses savantes, les paroles de Dieu, les jolis contes, on ne les trouve qu'à Tombouctou ».

0.2. COMPRENDRE L'ARCHITECTURE VERNACULAIRE POUR UNE CONSERVATION ACTIVE

Dans son livre *House, Form and Culture* (1969-1972) sur la conception de la construction et du processus d'élaboration du plan de l'habitation, Amos Rapoport distingue trois « niveaux » dans les constructions. Un premier niveau concerne l'architecture primitive, un deuxième niveau l'architecture indigène ou populaire et un troisième niveau l'architecture contemporaine.

Le *Manuel de conservation de la ville de Tombouctou* se réfère au deuxième niveau, c'est-à-dire à l'architecture vernaculaire[1] qui est à la base du tissu urbain de la cité historique, aux constructions produites par un groupe culturel pour lui-même, qui servent de cadre à sa vie quotidienne et constituent une partie importante de son identité. L'architecture vernaculaire est qualifiée parfois de populaire, ou de spontanée, elle est rarement l'œuvre d'un spécialiste et s'oppose aux monuments qui représentent la culture d'une élite. Puisque cette architecture est plutôt le produit d'une culture constructive locale – la culture constructive de la terre crue à Tombouctou – la conservation de l'architecture d'un centre historique tel que la ville de Tombouctou implique donc de maîtriser la diversité des forces qui agissent sur la forme de l'habitat, et l'harmonie qui est liée à l'architecture vernaculaire.

> *« Il est certainement justifié de parler de l'harmonie qui règne entre l'homme, son environnement et sa culture : les matériaux sont utilisés soit en fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques, observées et vérifiées, soit en fonction de facteurs culturels ou économiques. L'architecture "traditionnelle" participe à une transformation naturelle du milieu. Elle offre à l'architecte qui veut bien y être sensible une leçon de modestie : il y découvre une démarche, un équilibre, un style qui le laissent bien souvent désemparé, obligé de conclure à son inutilité ou à son inadaptation. Néanmoins, il n'y a rien dans l'architecture traditionnelle qui puisse être transposé tel quel dans notre "monde moderne" pour améliorer la qualité des constructions. »*
>
> *Dodillon et Donnadieu 1977/1980, p. 10*

Un manuel simple, qui montre à travers des fiches, des photos et des dessins la richesse de l'architecture vernaculaire, peut aider à comprendre que malgré les menaces du climat et la transformation due à la vie courante, il existe une qualité dans l'architecture vernaculaire qu'il importe de conserver comme élément identitaire d'une cité ancienne.

Tombouctou s'est constituée grâce aux utilisateurs eux-mêmes, conformément à leurs désirs et aux valeurs culturelles de la communauté. Cette architecture sans architectes (Rudofsky, 1964) est, sans intermédiaire, la concrétisation d'un style de vie et de l'histoire et de la culture de la communauté.

Comme la tradition dont elle est issue, l'architecture vernaculaire évolue constamment. L'étude des typologies architecturales nous montre le résultat d'un processus d'évolution socioculturel permanent.

Effectivement les principes d'élaboration, de conception et de réalisation qui ont déterminé ces typologies sont toujours valides. Mais parallèlement, des changements profonds dans la tradition sont intervenus et interviennent

1. Le concept de vernaculaire à été élaboré en particulier par le philosophe autrichien Ivan Illich (1926-2002) en termes de « produit local fait par une technologie maitrisée par la communauté » et repris en termes architecturaux par Paul Oliver dans sa recherche pour la création de son *Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World* (1997). Cf. par ailleurs Paul Oliver (2003), (1990), (1971).

encore. Il est évident que ces transformations culturelles se répercutent sur l'environnement. L'habitat traditionnel, qui peut parfois être considéré comme rétrograde par rapport à la modernité, donne son caractère original, tant physique que culturel, à la ville.

« Sans des références culturelles solides la modernité s'exprime dans une poussée d'individualisme, la recherche de marques extérieures de prestige et la volonté d'effacer le poids de l'histoire. La solution souvent est imposée par la volonté d'accéder à une vie "moderne", de participer au "progrès" sans aucune maîtrise ni du matériau ni de la technologie qui soutient chaque choix dans le domaine de la construction et de l'architecture. »

Dodillon et Donnadieu 1977-1980, p. 10

Toutes les traces du passé contenues dans l'architecture vernaculaire constituent des documents d'ordre scientifique et peuvent être considérées comme des archives à la disposition des chercheurs pour reconstituer l'histoire d'une ville et contribuer à sa transformation équilibrée. On pourrait objecter que la démarche scientifique n'implique pas la présence physique permanente des objets qu'elle étudie. Pourtant, une typologie architecturale, une porte ou une fenêtre, une fois enregistrées et classées, nous permettront d'apprendre beaucoup sur leur fonction dans l'évolution de l'histoire ou de l'économie de la ville. Il est par conséquent souhaitable de les conserver.

Chaque détail de l'architecture vernaculaire d'une ville historique exprime un besoin d'attaches culturelles et par conséquent un désir d'authenticité. Une redécouverte des liens avec le passé s'exprime aussi à travers la valorisation, lors d'une intervention d'entretien, de ce qu'on a devant les yeux et que souvent nous ne voyons pas.

Le rapport difficile avec la modernité peut trouver une solution si l'on comprend, par exemple, les avantages de certaines solutions traditionnelles par rapport aux solutions importées. La conservation devient, dans cette perspective, un geste responsable en opposition aux transformations lorsqu'elles n'apportent aucun progrès de confort.

Le cadre de la sauvegarde, du développement et de la mise en valeur d'une ville historique est complexe, car la réalité à maîtriser est compliquée.

Les nouveaux besoins liés à la vie moderne introduisent des changements profonds dans la conception de la maison comme de la ville. L'apparition de nouveaux matériaux sur le marché local donne des possibilités pour libérer les surfaces et, en conséquence, l'espace intérieur, le volume et les dimensions, l'aspect des habitations peuvent être modifiés, comme on le constate en regardant l'évolution récente de l'architecture dans chaque quartier de la ville.

0.2. Panorama de la ville dessiné par Caillié en 1830. Image dans : Domian (1989), p. 70

Les parpaings en béton, les enduits au ciment, les portes et les fenêtres en tôle ondulée, les escaliers en fer et les antennes paraboliques introduisent dans la culture constructive de la terre (et de la pierre) de Tombouctou des changements profonds dont les conséquences ne sont pas toujours maîtrisées.

Il y a de nombreuses questions ouvertes puisqu'il n'y a pas une seule solution aux problèmes complexes que sont les modèles de conservation d'une ville.

Conserver le tissu urbain historique signifie-t-il figer une architecture qui compte de nombreuses variations typologiques et technologiques ? La tradition – nous rappelle à ce propos Jean Jaurès – ne signifie pas conserver des cendres, mais garder la flamme allumée.

En outre, les questions inhérentes aux transformations sociales s'opposent évidemment à une vision statique de la conservation. Par exemple, on ne peut pas obliger les Tombouctiens à vivre comme il y a cent ans dans des maisons qui ont souvent perdu leur fonctionnalité ou qui, parfois, risquent de tomber en ruines. En effet, les aspirations de confort de vie des communautés locales sont primordiales et doivent être prises en compte soigneusement dans tout projet d'intervention. En même temps il faut maîtriser les questions liées à la conservation d'un site protégé par l'UNESCO et en préserver la valeur universelle exceptionnelle.

Le présent manuel de conservation joue dans ce contexte problématique un rôle critique et de simple référence, et est un outil de réflexion sur l'identité architecturale de la ville. Il permet de faire des choix équilibrés lors d'une intervention à différents niveaux – typologique, de réorganisation fonctionnelle de certains espaces intérieurs, technologique comme la réfection des enduits ou d'une ouverture.

Les habitants, les gestionnaires et les parties prenantes connaissent déjà presque tous ce que le manuel décrit en termes d'architecture vernaculaire, mais son rôle est de rappeler, à travers ses analyses et ses recommandations, les éléments identitaires pour une gestion équilibrée et compatible de la conservation de la ville, patrimoine vivant inséré dans le cadre de vie contemporaine.

CHAPITRE 1

Le territoire et l'évolution de la structure urbaine

« Envahie par le désert, gonflée de poussière, pénétrée par les sables, recroquevillée par les nuits fraîches, dilatée par la chaleur, fendue par les écarts de température, bâtie en matériaux périssables, elle tombe en ruines. Cependant, l'impression que laisse Tombouctou est très forte. »

Paul Morand (1932),
A.O.F. de Paris à Tombouctou.

1.3. Un groupe de touaregs manifestant devant les bureaux de l'administration coloniale. Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).

▲ *1.1. Tombouctou : ville et territoire.*
© Google Earth

▲ *1.2. La ville de Tombouctou dans la zone sahélienne.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

Un aperçu synthétique des caractéristiques générales de la ville et de son territoire aide à cadrer les questions de sa conservation. Le cadre géographique, avec de simples données climatiques (sécheresse, températures, pluies, vents, etc.) aide à analyser certains facteurs de la dégradation qui affecte aujourd'hui l'architecture urbaine. Une synthèse historique permet aussi de mieux comprendre la réalité contemporaine de la ville, surtout en relation aux moments clés du passé qui ont déterminé la formation et l'évolution du tissu urbain.

Ensuite un cadre de l'évolution de l'image de l'architecture de terre (et de pierre) dans la ville offre un moment de réflexion stimulant sur les transformations de l'architecture de la ville dans le temps, précieux pour retrouver des références utiles en cas de choix à faire sur la destination d'un espace urbain, et donne un cadre de référence important pour toute action de conservation.

1.1. TOMBOUCTOU : UN ÉTABLISSEMENT HUMAIN DANS L'AIRE SAHÉLIENNE

Tombouctou est une ancienne ville carrefour entre l'Afrique arabe du Nord et l'Afrique subsaharienne. Située dans la 6e région administrative du Mali, dans la zone sud saharienne, la ville est à une distance d'à peu près 7 km du fleuve Niger. Elle est reliée à Bamako par avion et par route (896 km), et à Koulikoro, Mopti et Gao par bateau.

La ville est située dans une plaine sablonneuse et désertique à la végétation typique de l'aire sahélienne, avec de petits arbres et des arbustes épineux, sans aucune trace de champs.

La ville est située à 16° 43' N., 2° 53' O., et à 264 m d'altitude, au cœur d'une plaine régulière, limitée de tous les côtés par des dunes, dans un environnement de plus en plus aride.

Le Sahel est « le rivage » du Sahara, et son climat, à la différence du climat saharien, se caractérise par une régularité interannuelle des précipitations, même si celles-ci demeurent faibles. Ce climat prévoit à peu près 8 mois de sécheresse absolue et 4 mois de sécheresse moyenne.

Le climat sahélien se caractérise par des températures élevées, de 28,5 °C en moyenne. Au cours d'une même année, et d'une année à l'autre, les écarts thermiques sont considérables.

En été les températures maximales dépassent 40 °C, atteignant plus de 42 °C en mai, tandis qu'en hiver les températures minimales descendent jusqu'à12,6 °C en janvier.

La nuit, les températures chutent généralement de 20°C. L'humidité est comprise entre 25 et 50 %. Les pluies sont rares et peu importantes, mais pendant la saison des pluies, la ville subit souvent des tornades venant de l'est, toujours précédées de grands vents de sable.

Au mois d'août 2003 des pluies torrentielles ont touché la ville et ont causé d'importants dégâts, dont l'effondrement de plusieurs maisons en banco. Il s'agit d'un premier signe de l'impact du réchauffement climatique sur la ville.

À Tombouctou les vents, selon la classification des habitants de la ville, sont de trois sortes.

Le premier vent est le Sahal-hew qui est le vent du désert. Il vient du nord-est et souffle vers le sud, c'est l'harmattan chargé de sable ocre et de poussières ; très chaud, sec et violent, il souffle pendant la saison froide et la saison chaude sous forme de tornades sèches, et se manifeste surtout le jour. Il est très dangereux pour les yeux et les voies respiratoires. En outre, ce vent contribue à l'érosion de l'habitat en terre. C'est à cause de l'action érosive de l'harmattan qu'à Tombouctou on bâtit en pierre la façade exposée à ce vent.

Un deuxième vent est l'Issa-hew, le vent du fleuve, qui est frais ou sec. Le troisième vent est le Keydiya-hew, vent chargé de pluies qui vient de l'ouest et du sud-ouest, c'est le vent de l'hivernage, sorte de mousson d'été comme l'alizé, qui souffle sur le fleuve. Il est dangereux pour la navigation fluviale.

1.2. SYNTHÈSE HISTORIQUE

Après sa fondation à la fin du XI^e^ siècle, Tombouctou devint une ville clé pour les voyageurs qui, après avoir traversé les immenses étendues du Sahara, voyaient soudain la ville surgir des sables comme un mirage du désert.

Le site fut occupé plus tard par les Bellah et ensuite par les Songhay, qui construisirent les premières habitations en banco.

Avec le déclin de Walata, vers le XIII^e^ siècle, les courants commerciaux se déplacent vers les pistes orientales du Sahara et le commerce des caravanes prospère avec l'échange de l'or, de l'ivoire et des esclaves transportés du sud par pirogue, contre le tabac, les dattes, et le sel transporté par la caravane de dromadaires, l'azalaï des mines de Taoudenny.

La domination mandingue se développe au long du XIV^e^ siècle, mais l'apogée de la ville se situe sous l'empire Songhay. Grâce à la proximité du fleuve Niger, avec son port de Kabara et sa position stratégique à l'arrivée des pistes transsahariennes, la ville connaît une période de splendeur et de grand développement économique.

Tombouctou est annexée par l'empire du Mali et après un bref épisode de domination touareg, elle est incorporée à l'empire Songhay, auquel elle appartient jusqu'à l'arrivée de l'expédition marocaine de 1591. À la fin du XVII^e^ siècle les Songhays et les Marocains se disputaient encore l'or et les mines de sel gemme de Taoudenny et de Teghza.

Le siècle suivant voit encore des razzias touarègues et la domination Peul, puis enfin l'autorité Toucouleur.

Le XIXe siècle est par contre le siècle de la découverte de la ville par les explorateurs européens Laing, Lenz, Caillié et Barth. En 1894 commence la pénétration coloniale française.

1.3. ORGANISATION SPATIALE DE LA VILLE : LES QUARTIERS ET LES CONCESSIONS

La ville actuelle est moins vaste qu'elle ne l'était auparavant, puisque, par exemple, sa population était de 54 453 habitants en 2009 tandis qu'au début du XVIe siècle, sous la dynastie Askia, on dit qu'à Tombouctou vivaient à peu près 100 000 habitants et que la ville s'étendait jusqu'au fleuve Niger.

La ville de Tombouctou garde le caractère de son passé qui lui confère une ambiance spéciale qui se reflète dans le désir d'une partie de la population de garder une ville sans éclairage public complet, ce qui donne à la nuit tombouctienne une atmosphère toute particulière de recueillement.

Actuellement Tombouctou compte huit quartiers dont quatre dans le centre historique de la ville (Badjjndi, Djingareyber, Sarakena et Sankoré), trois lotis (Bellafarandi, Hammabangou ou Sansfil et Abaradjou) et un au port sur le Niger, fait d'habitats spontanés et répondant au nom de Kabara. Chacun est représenté par un chef de quartier. Dans les quartiers du centre historique, dont les concessions sont attribuées par chefferie, on trouve toutes les habitations des grandes familles de Tombouctou, les édifices du savoir (bibliothèques), du culte (mosquées) et les espaces dédiés aux cérémonies.

▼ *1.4. Ville commerciale. Avec le déclin de Walata vers le XIIe siècle, les courants commerciaux se déplacent vers les pistes orientales du Sahara et le commerce des caravanes prospère avec l'échange de l'or, de l'ivoire, des esclaves transportés du sud par pirogue, contre le tabac, les dattes et le sel conduit à dos de chameaux des mines de Taoudenny par l'azalaï.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

LÉGENDE

1 - École
2 - Mosquée Cheikna Sidi Ali
3 - Mosquée Alpha Sekou
4 - École Bahadou Boubacar
5 - Énergie du Mali
6 - Centre de Sanité
7 - Gendarmerie
8 - Mosquée Sankoré
9 - Centre Ahmed Baba
10 - Salle de spectacle
11 - Mosquée Moulaye Arby
12 - Grand marché
13 - Mosquée Sidi Yaya
14 - Cac Police
15 - Mairie
16 - SO.TEL.MA Poste
17 - Gouvernorat
18 - Cercle
19 - Fort Cheick Sidi Bekaye
20 - Second Cycle
21 - Mosquée Djingareyber
22 - Jardin d'enfants
23 - École Imam Assayouti
24 - Lycée

1.5. Plan de la ville de Tombouctou avec l'indication des tissus urbains analysés dans le chapitre 2.
© UNESCO/Mauro Bertagnin, Mission culturelle de Tombouctou

CHAPITRE 2

Les typologies de l'architecture vernaculaire à Tombouctou

La lecture des documents, des lettres, des récits, des livres ou des journaux de voyages du passé nous permet de retrouver l'identité perdue de certains lieux ou d'avoir des informations techniques très utiles pour mieux comprendre et résoudre des problèmes actuels.

2.1. Vue historique de la mosquée Djingareyber
Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).

2.1. L'IMAGE DE LA VILLE DU PASSÉ : UNE LEÇON POUR LES INTERVENTIONS CONSCIENTES DU PRÉSENT

Quand on regarde de vieilles photos de famille, on est étonné de voir des personnes auxquelles on est souvent lié par le sang, habillées avec des vêtements curieux, habitant des espaces urbains et des paysages disparus ou transformés, ou des pièces meublées d'une façon étrange, et conduisant des voitures passées de mode. Ces photos représentent pour nous un cadre de référence, de mémoire, sur lequel appuyer notre vie contemporaine, en stricte liaison avec un passé proche.

La lecture des documents, des lettres, des récits, des livres ou des journaux de voyages du passé nous permet de retrouver l'identité perdue de certains lieux ou d'avoir des informations techniques très utiles pour mieux comprendre et résoudre des problèmes actuels.

Il est donc important de redécouvrir les liens avec l'actualité, à travers une interprétation critique de certains documents écrits ou de photos anciennes qui peuvent nous donner des informations utiles pour comprendre certaines transformations de l'architecture de la ville et travailler à sa conservation.

Pour Tombouctou, on dispose de multiples descriptions et croquis de voyageurs européens du XIXe siècle, comme l'Allemand Heinrich Barth (1821-1865) ou le Français René Caillié (1799-1838), qui nous ont laissé des témoignages importants pour interpréter le cadre urbain actuel et éventuellement rétablir des équilibres perdus tant au niveau architectural qu'environnemental. Il faut donc les étudier dans cette perspective pour en tirer tous les enseignements utiles à une action de conservation consciente et appropriée.

Effectivement, pour élaborer un cadre de référence sur l'architecture et la culture constructive en terre de Tombouctou au xixe siècle, les notes de René Caillié constituent un document très important. Sa description de la ville nous aide à définir un bilan intéressant pour comprendre l'état de la ville il y a près de deux siècles. Il est également intéressant de noter, en outre, comment les permanences et les variations par rapport au cadre actuel, qui apparaissent à l'étude de sa description, touchent tous les niveaux, de l'échelle urbaine aux détails constructifs, apportant des connaissances importantes pour toute action de protection et conservation.

Le *Journal d'un voyage à Tombouctou et à Jenné*[1] de René Caillié constitue un outil très efficace pour analyser la morphologie urbaine et les éléments de l'architecture vernaculaire de Tombouctou à la moitié du XIXe siècle et pour comparer la situation décrite par le voyageur français avec l'état actuel.

Sa description de la ville est très courte et, somme toute, décevante puisqu'il s'agissait d'illustrer le couronnement de son long voyage. Mais bien que les données soient rares elles sont importantes pour établir un cadre de référence sur l'architecture de « la mystérieuse », sur le mode de vie, la culture constructive de terre et l'état de conservation de la ville.

Les notes de Caillié concernent différents niveaux et fournissent une idée de l'architecture de Tombouctou qui aide à dessiner une image de la ville et de son territoire, étape fondamentale pour comprendre et inventorier son patrimoine architectural et en interpréter l'identité.

Puisque la tâche essentielle de l'inventaire actif d'un manuel de conservation d'une ville historique comme Tombouctou est de constituer un ensemble documentaire capable de favoriser la sensibilisation du public et d'aider

1 Le texte intégral du *Journal de voyage à Tombouctou et à Jenné* de Caillié a été publié dans : René Caillié, *Voyage à Tombouctou*, (2 tomes), Éditions la Découverte, Paris, 1996.

les responsables à gérer les transformations du centre historique d'une façon appropriée, dans la perspective d'un équilibre entre tradition et innovation, cet effort de compréhension du cadre urbain d'autrefois est essentiel.

La connaissance du passé est un outil très important pour aider aux choix culturels et technologiques, tant en vue de conservation que de transformation de l'architecture de la ville.

2.1.1. Typologie architecturale, morphologie urbaine et culture constructive de la terre à Tombouctou selon Caillié

« Médiocre par les effectifs, laide et négligée quant à la bâtisse » est la synthèse tranchante de Jacques Berque (1996) dans sa préface à la description que fait René Caillié (1830, 1996) de la ville. Effectivement les notes prises par Caillié sont très arides mais peuvent pourtant constituer un guide pour un premier cadrage des données concernant la ville. La description commence par un cadrage morphologique de la structure urbaine et du site. L'image d'une ville dans un environnement désertique est le premier constat, suivi de la description d'une ville dominée par la culture constructive de la terre crue liée aux typologies architecturales à basse densité :

« Cette ville mystérieuse, qui, depuis des siècles, occupait les savants, et sur la population de laquelle on se formait des idées si exagérées, comme sur sa civilisation et son commerce avec tout l'intérieur du Soudan[2], est située dans une immense plaine de sable blanc et mouvant, sur laquelle il ne croît que de frêles arbrisseaux rabougris, tels que le mimosa ferruginea ». (Caillié, 1830, 1996, p. 241).

▲ *2.1. Origines anciennes de la construction en terre à Tombouctou : les briques piriformes.*
« Les maisons sont construites en briques de forme ronde, roulées dans les mains et séchées au soleil » (Caillié).
Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).

2 Le Soudan français est le nom porté par la colonie française érigée sur le territoire de l'actuel Mali, entre 1891 et 1904, puis de 1920 à 1946.

La morphologie urbaine présente des rues « propres et assez larges pour y passer trois cavaliers de front ; en dedans et en dehors. La ville de Tombouctou peut avoir trois milles de tour ; elle forme une espèce de triangle ». La typologie de l'architecture vernaculaire montre un habitat peu dense et très approprié au climat désertique où « les maisons sont grandes, peu élevées et n'ont qu'un rez-de-chaussée ; dans quelques-unes, on a élevé un cabinet au-dessus de la porte d'entrée. La culture constructive de la terre domine l'architecture urbaine puisque les maisons sont construites en briques de forme ronde, roulées dans les mains et séchées au soleil ; à la hauteur près, à ceux de Jenné. » (Caillié, ibid.).

L'existence dans la ville actuelle de tentes et de cases temporaires reste une constante du semi-nomadisme qui est encore un caractère de la ville contemporaine : « On voit beaucoup de cases en paille, de forme presque ronde, comme celles des Foulahs pasteurs ; elles servent de logement aux pauvres et aux esclaves qui vendent des marchandises pour le compte de leurs maîtres ». (Caillié, ibid.).

De la typologie de la maison tombouctienne, Caillié donne une description synthétique mais très efficace : « Chaque maison forme un carré, contenant deux cours intérieures, autour desquelles sont disposées les chambres, qui consistent chacune en un carré long, fort étroit, servant en même temps de magasin et de chambre à coucher : ces pièces ne reçoivent de jour que par la porte d'entrée, et une autre plus petite donnant sur la cour intérieure ; elles n'ont ni fenêtres ni cheminées. Les habitants de Tombouctou n'ont pas adopté l'usage généralement répandu au Soudan d'allumer du feu dans leurs maisons. Quelques-uns construisent dans la cour un petit cabinet en nattes ; ils y passent le jour et la nuit dans la belle saison, les chambres étant beaucoup trop chaudes pour y demeurer. » (Caillié, ibid.).

Il observe donc que les maisons « n'ont qu'un rez-de-chaussée » (Caillié, ibid., p. 240-244). La maison à cour, qui représente la typologie appropriée au climat sec et chaud saharien, montre à cet égard quelques limites surtout pour la ventilation naturelle : « À Tombouctou les nuits sont aussi chaudes que les jours : je ne restais pas dans la chambre que l'on m'avait préparée, je m'établis dans la cour, où il me fut même impossible de reposer. La chaleur était accablante ; pas un souffle d'air ne venait rafraîchir l'atmosphère ; dans tout le cours de mon voyage je ne m'étais pas encore trouvé aussi mal à mon aise. » (Caillié, ibid., p. 241).

Les notes sur les intérieurs des maisons donnent une image de propreté remarquable : « Les habitants de Tombouctou sont d'une propreté recherchée pour leurs vêtements et l'intérieur de leurs maisons. Leurs ustensiles de ménage consistent en quelques calebasses et quelques plats de bois ; ils ne connaissent pas l'usage des cuillers ni des fourchettes, et ils croient qu'à leur exemple tous les peuples de la terre prennent les mets avec les doigts ; ils n'ont d'autres meubles que quelques nattes pour s'asseoir ; leur lit se compose de quatre piquets fichés en terre à une extrémité de la chambre, sur lesquels ils tendent des nattes ou une peau de bœuf. Les riches ont un matelas en coton et une couverture fabriquée chez les Maures des environs, avec le poil de chameaux et la laine de leurs moutons. » (Caillié, ibid., p. 213).

Il est intéressant de noter comment certaines remarques évoquent une image comparable à la réalité contemporaine : « Tombouctou peut contenir au plus dix ou douze mille habitants, tous commerçants, en y comprenant les Maures établis. Il y vient souvent beaucoup d'Arabes, amenés par les caravanes, qui séjournent dans la ville et augmentent momentanément la population. Au loin dans la plaine, il croît quelques graminées, mêlées de chardons, dont les chameaux se nourrissent. Le bois à brûler est d'une grande rareté aux environs : on va très près de Cabra pour s'en procurer ; on en fait un objet de commerce, et les femmes le vendent au marché. Les riches seuls en brûlent ; les pauvres font usage de fiente de chameau. L'eau se vend également sur le marché ; les femmes en donnent une mesure d'environ un demi-litre pour un cauris. » (Caillé, ibid., p. 242).

2.1.2. Métabolisme formel et symbolisme : Tombouctou au fil des images du XVIe au XVIIe siècle

L'architecture et la culture sont les deux éléments clés pour la compréhension du développement de Tombouctou en tant que ville.

Domian (1989) synthétise d'une façon très claire les éléments établissant la valeur de la ville en termes culturels. Il affirme que Tombouctou « doit son statut de cité d'abord à son architecture et en particulier à celle de ses mosquées et de ses maisons, dont les façades traduisent un sens certain de l'effet architectural, et ensuite à son rôle culturel, car elle était en même temps le centre du Soudan islamique cultivé et le siège d'une grande université, celle de la mosquée de Sankoré, Tombouctou jouissant donc d'une très grande renommée. »

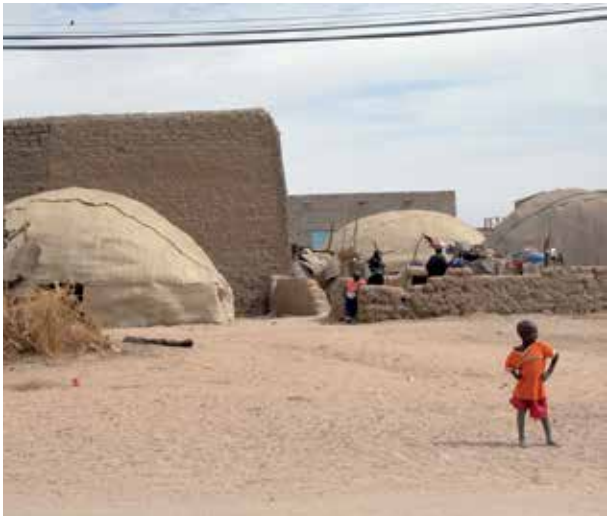
L'histoire d'une ville est toujours celle d'une évolution qui transforme sa structure et, en corollaire, son image. Tombouctou est depuis sa fondation une ville en terre et a donc subi des transformations évidentes, étant donné le métabolisme formel inscrit dans le code génétique de l'architecture de terre.

Témoins des transformations, destructions et changements que la ville a connus au cours du temps, les documents et les images des lieux nous donnent à voir des architectures et des espaces perdus mais qui appartiennent à son identité.

Il en est ainsi du site de la résidence de Mansa Moussa, empereur du Mali (1312-1337) : l'actuel marché de la viande, au cœur de la ville, occupe probablement le site de l'ancien Madougou, résidence que Mansa Moussa s'était fait construire. Il ne reste plus aucune trace de cette architecture, ni d'ailleurs des quartiers marocains comme la kasbah.

Il faut rappeler que la ville était entourée de murs en banco assez bas, qui furent renforcés sous l'empire Songhay mais ensuite rasés lors de l'invasion Fulbé. Le voyageur Heinrich

▲ *2.2 Rapport sédentaires/nomades.*
« On voit beaucoup de cases en paille, de forme presque ronde, comme celles des Foulahs pasteurs ; elles servent de logement aux pauvres et aux esclaves qui vendent des marchandises pour le compte de leurs maitres ».(Caillié)
Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).

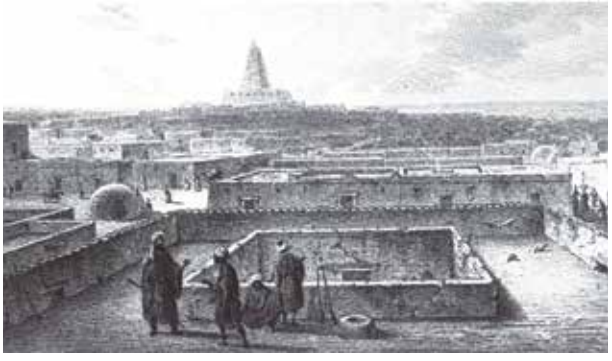


▲ *2.3. Tentes de nomades dans le quartier Sankoré.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

Barth en aperçut les derniers vestiges. Les édifices en banco devaient couvrir une surface à peu près égale à la surface actuelle, et il y avait aussi de nombreux groupes de cases et de tentes à la périphérie.

Les photos de l'époque coloniale, au début du XX^{e} siècle, montrent que l'aspect extérieur des édifices est différent de celui d'aujourd'hui. Les façades ne sont pas crépies et il manque les pilastres, tandis que les portes d'entrée semblent presque toutes entourées d'un motif à auvent.

Barth jugea le croquis de Caillié peu fidèle, mais la raison en est peut-être que Caillié a dû le dessiner de mémoire. Dans sa propre représentation de la ville, Barth montre des maisons conforme à celles d'aujourd'hui et un tissu qui a plutôt l'allure d'une ville que d'un village, même si, ici ou là, on voit des tentes ou des cases en paille, comme au aujourd'hui d'ailleurs.



▲ *2.4. Le type de base.*
« Chaque maison forme un carré, contenant deux cours intérieures, autour desquelles sont disposées les chambres, qui consistent chacune en un carré long, fort étroit, servant en même temps de magasin et de chambre à coucher : ces pièces ne reçoivent de jour que par la porte d'entrée, et une autre plus petite donnant sur le cour intérieure ; elles n'ont ni fenêtres ni cheminées ». Dessin d'Heinrich Barth. Gravure de Heinrich Barth, 1858, dans : Banjaminsen et Berge (2004), p. 36)

Le territoire de la ville était découpé, à cette époque, en cinq quartiers, définis par castes et par métiers. L'un des quartiers était réservé aux « Blancs », c'est-à-dire les Arabo-Berbères.

Au XVI^{e} siècle, Léon l'Africain donne une image d'une ville où la terre et la pierre alhor jouent un rôle important dans la construction : « Les maisons de Tombutto (sic) sont des cabanes faites de pieux crépis d'argile avec des toits en paille. Au milieu de la ville se trouve un temple construit en pierres maçonnées avec un mortier de chaux par un architecte de la Bétique, natif de la ville d'Al Mana, et aussi un grand palais construit par le même maître et où loge le roi. »(cité dans Domian, 1989).

L'origine de la ville est donc semi-nomade avec un paysage urbain où dominent les cases en paille et les tentes ; plus tard les constructions en banco feront leur apparition dans le quartier des marchands, et la ville prendra un aspect plus urbain avec un tissu de maisons à cours en banco.

La Tombouctou ancienne montre donc, du point de vue de sa structure urbaine, un caractère hétérogène, mélange de ville et de village, point de croisement des commerces sahariens avec l'Afrique Noire et lieu de rencontre du monde animiste et du monde musulman.

À l'époque de Caillié, la ville compte sept mosquées : les trois grandes mosquées actuelles, à savoir Djingareyber, Sankoré et Sidi Yaya, et quatre autres, détruites par Ahmadou sous la Dina Fulbé. « Tombouctou renferme sept mosquées, dont deux grandes, qui sont surmontées chacune d'une tour en brique, dans laquelle on monte par un escalier intérieur. » (Caillié 1830, 1996, p. 242).

D'après la tradition locale, l'architecture de terre de ces mosquées est reliée à une symbolique anthropomorphe puisque chacune d'entre elles représente une personne d'une nature spécifique liée à l'histoire de la ville, à sa fondation ou bien à son évolution. Une lecture anthropologique nous aide à situer

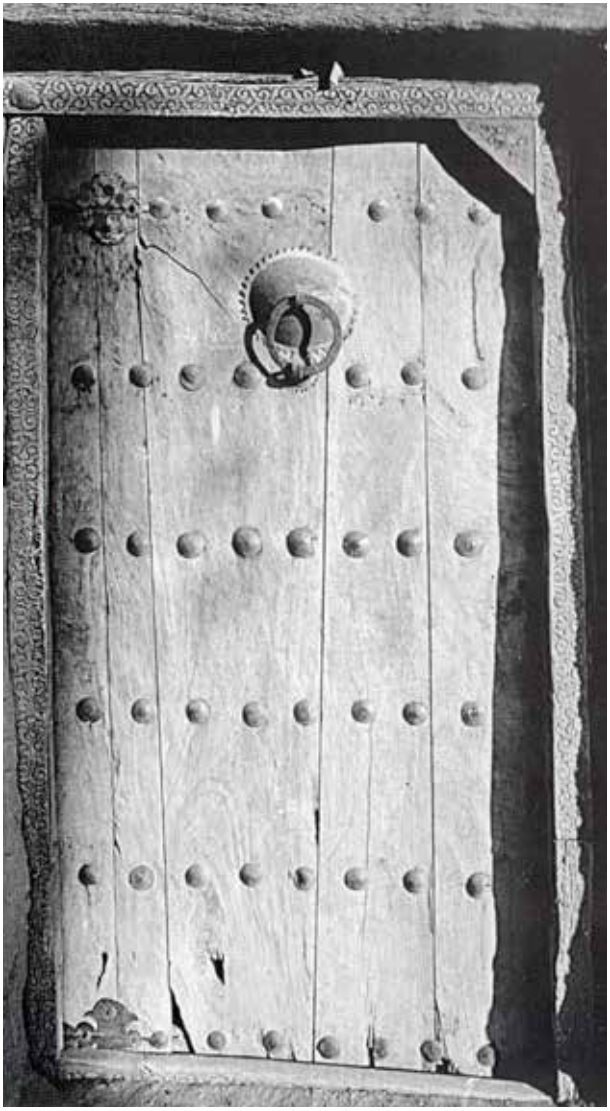
ce symbolisme dans la vision animiste de la réalité urbaine. La grande mosquée de Djingareyber est, dans cette perspective, un symbole de fertilité et représente la dame noire du village, c'est-à-dire Bouctou la fondatrice de la ville. Sankoré par contre symbolise la femme blanche des populations du Nord, tandis que Sidi Yaya est le symbole de l'homme.

Contrairement aux autres mosquées soudanaises, celles de Tombouctou révèlent dans leur plan, qui ne suit jamais un tracé régulier, la longue histoire de leurs restaurations et extensions.

La renommée de Tombouctou est telle que la réalité ne répond pas à l'attente. Aussi bien René Caillié, qui y passe en 1830, que l'allemand Heinrich Barth, qui la visite plus tard, restent déçus par son aspect décadent, « les nombreux édifices presque en ruines et les rues sans animation à Tombouctou, la vie se déroule effectivement à l'intérieur des maisons » (Domian, 1989).

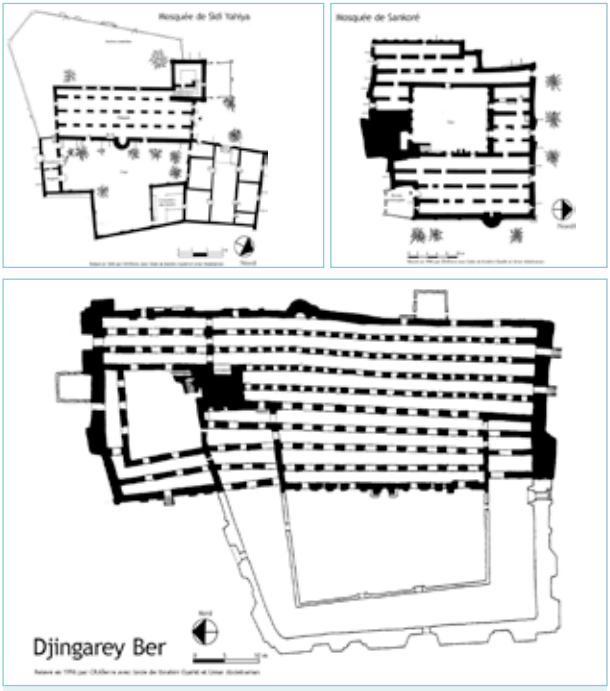
La construction de Djingareyber, qui signifie « la grande mosquée » en songhay, est due d'après la tradition à l'empereur du Mali Mansa Moussa. Revenant au pays en 1325 après son voyage à La Mecque, il est accompagné de l'architecte et poète Es-Saheli de Cordoue. L'empereur demande à l'architecte de réaliser la nouvelle mosquée et celui-ci introduit dans la construction un certain nombre d'éléments nouveaux empruntés aux styles de l'architecture arabo-berbère.

Le projet de Es-Saheli tient naturellement compte de la culture constructive de la terre et des d'autres matériaux disponibles sur place ainsi que du climat sahélien du site. L'image de la mosquée s'est modifiée au fil des restaurations et des extensions réalisées au cours des siècles. Après l'effondrement de certaines parties par suite du mauvais entretien en 1570, la grande mosquée a subi des transformations et des restaurations à l'initiative du cadi El Aquib, qui ont orienté ensuite, en 1678 et en 1736, l'évolution de cet important monument.



▲ *2.5. Portes.*
« Les portes sont bien faites et solides ; les vantaux sont en planches assemblées par des barres et des clous qui viennent de Tafilet ». Domian (1989), p. 75. Porte traditionnelle tombouctienne.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *2.6. Les monuments perdus. L'actuel marché de la viande, au cœur de la ville, occupe probablement le site de l'ancien Madougou, résidence que Mansa Moussa, empereur du Mali, s'était fait construire.*
Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).



▲ *2.7.-9. Plan de la mosquée de Sidi Yaya. Plan de la mosquée de Sankoré. Plan de la mosquée de Djingareyber. © Mission culturelle de Tombouctou*

Du fait du métabolisme formel typique de l'architecture de terre, la forme évolue aussi dans le temps, la mosquée ayant à l'origine une forme rectangulaire, mais on ne sait pas si la partie la plus ancienne est celle de l'est ou celle de l'ouest, comme le prétendent Caillié et Barth. La grande cour située à l'ouest et entourée d'un mur bas était au départ un cimetière ; elle fut incorporée plus tard dans la construction. Il existe aussi une autre cour, plus petite, dans la partie nord, d'où l'on accède au minaret.

2.2. LES TYPOLOGIES DE L'ARCHITECTURE DE LA VILLE HISTORIQUE AUJOURD'HUI

2.2.1. Typologie du tissu urbain

La morphologie de la ville de Tombouctou se caractérise aujourd'hui par un tissu urbain très compact, typique de l'habitat saharien. Comme la plupart des tissus urbains de l'aire africaine chaude, sèche et désertique,l'élément dominant dans le tissu historique de la ville de Tombouctou est la maison à cour, typologie de l'architecture vernaculaire qui avec plusieurs variations spatiales et fonctionnelles représente la cellule de base du tissu urbain du centre historique.

En outre, la culture constructive de la terre, qui est dominante dans la région, s'identifie depuis la fondation de la ville, avec le type de maison à cour qui détermine un tissu urbain à basse densité dans lequel les vides dominent souvent sur les pleins, suivant un schéma typique des tissus urbains arabes. Effectivement, si l'on observe une vue aérienne de Tombouctou, on peut saisir cette interaction mutuelle entre vides et pleins, élément identitaire du tissu urbain.

La culture constructive de la terre crue, diffusée dans l'aire saharienne et dans la région de Tombouctou, détermine autant la forme que la typologie architecturale, puisque la maison en terre dans l'aire saharienne est une constante architecturale surtout dans l'espace oasien.

Un tissu urbain très compact, avec des petites ruelles qui permettent une circulation piétonne à l'ombre, des murs épais en adobe, des façades avec des petites ouvertures et une cour à l'intérieur de chaque maison, permet autant une remarquable capacité de régulation thermique qu'une bonne ventilation naturelle à la fois au niveau urbain et au niveau de la maison.

On constate donc une intégration entre les différents niveaux qui permet de parler d'un véritable bioclimatisme spontané dans l'évolution du tissu urbain. L'architecture de terre semble à l'évidence représenter, à Tombouctou comme ailleurs, la réponse optimale au besoin des populations sahariennes de construire un habitat approprié dans un environnement aride et hostile.

En outre, l'architecture soudanaise[3] malienne s'exprime par des formes et des typologies qui sont directement liées à la culture constructive de la terre. Un exemple de cette interaction est lisible dans les deux typologies qui déterminent le tissu urbain de Djenné, ville dont les liens culturels et historiques avec Tombouctou sont très forts. La maison toucouleur et la maison marocaine qui déterminent la formation du tissu urbain de Djenné représentent tant du point de vue de la forme que de la typologie architecturale un exemple des potentialités expressives de la terre, matériau approprié de construction dans la région.

Si la terre constitue donc le matériau clé pour le développement de l'architecture vernaculaire de la région tombouctienne, il faut aussi noter que le mode de vie et d'habitat des villages sahariens et de la région de Tombouctou s'identifie avec le type de maison à cour.

3 cf. Domian, 1989, chapitre « Caractéristiques et évolution de l'architecture soudanaise ».

2.2.2. Typologie architecturale : la maison à cour

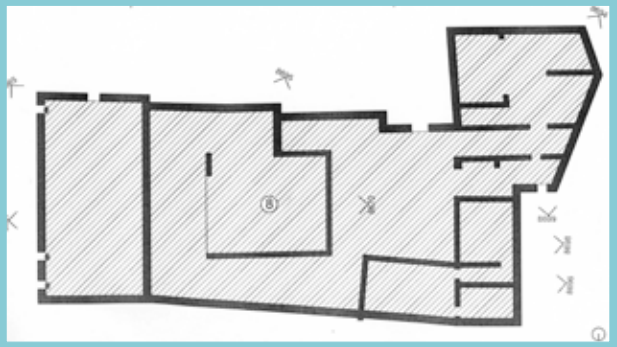
Le type à cour est diffusé dans tout le Maghreb, et la cour est le *west dar* (le patio, centre de la maison) que l'on retrouve dans les demeures à patios du monde entier. Le schéma de cet espace est très logique puisqu'autour d'une cour on utilise l'espace de façon optimale pour le climat saharien, avec des lieux complets de vie, un sur chacun des côtés.

André Ravéreau (1989) a donné du type de maison à cour une définition claire, surtout pour le rapport au climat et au mode de vie de la population. « La cour finalement c'est la maison, puisque quotidiennement, c'est le lieu circonscrit, privé, où la famille peut évoluer dans un véritable espace où elle communique avec l'environnement. Le patio est différent du cloître. Le cloître est un jardin que l'on regarde plus que l'on n'y circule, entouré d'une galerie qui, elle, est spécifiquement circulation déjà extérieure » (Ravéreau, 1989, p. 60).

Ravéreau, explique aussi, à travers deux croquis de deux maisons en milieu saharien – une maison mozabite et une maison de Taghit – la fonction de la maison à cour, en relation avec l'espace désertique saharien caractérisé par une chaleur sèche, une forte lumière et une vie partielle sur les terrasses. Le type à cour semble donc être le résultat optimal d'un processus d'évolution architecturale et d'adaptation progressive au climat. De la cour, Ravéreau dit encore : « elle donne une impression de plénitude quand elle est entourée de pièces qui profitent de sa lumière, ce qui en fait le lieu de relations » (Ravéreau 1989, p. 62).

Domian donne aussi une description, synthétique mais très claire, de la typologie architecturale du tissu de la ville historique et des traditions liées à la construction : « Les maisons de Tombouctou ont, comme celles de Djenné, un aspect tout à fait particulier. Les deux types de maisons se ressemblent d'ailleurs par le traitement privilégié de la façade du côté rue et des pilastres de support. Comme ces pilastres ne figurent pas dans les dessins de Caillié et

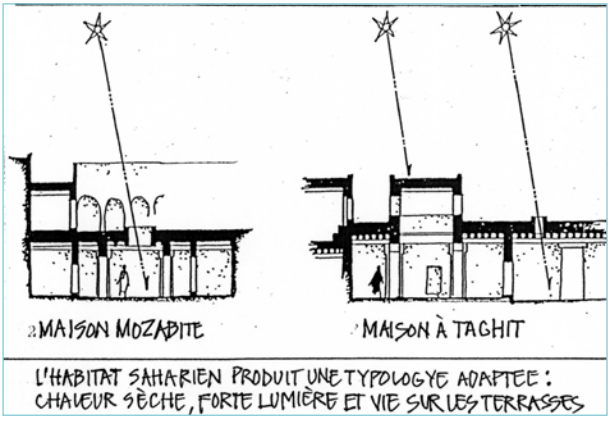
▲ 2.13. ▼ 2.14. *Rapport entre typologie et morphologie urbaines. La morphologie de la ville de Tombouctou se caractérise par un tissu urbain très compact, dominé par le type de maison à cour, avec une interaction entre vides et pleins, typique de l'habitat saharien.*
© UNESCO/Serge Nègre



▲ 2.15. *Plan d'un îlot à côté de la mosquée de Sankoré.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ 2.16. ▼ 2.17.
L'architecture soudanaise malienne s'exprime avec des formes et des typologies qui sont directement liées à la culture constructive en terre. Un exemple de cette interaction est lisible dans les deux typologies qui déterminent le tissu urbain de Djenné, ville dont les liens culturels et historiques avec Tombouctou sont très solides. La maison toucouleur et la maison marocaine déterminent la formation du tissu urbain de Djenné. Djenné : La maison toucouleur et la maison marocaine.
© UNESCO/Mauro Bertagnin, 2002.

▲ *2.18. La maison à cour, typologie de l'architecture vernaculaire qui, avec plusieurs variations spatiales et fonctionnelles, représente la cellule de base du tissu urbain du centre historique.*
Le type à cour dans le tissu urbain de Djingareyber
© UNESCO/Serge Nègre



▲ *2.19. André Ravéreau, explique, à travers deux croquis de deux maisons en milieu saharien — une maison mozabite et une à Taghit — la fonction de la maison à cour par rapport à l'espace désertique saharien caractérisé par une chaleur sèche, une forte lumière et une vie partielle sur les terrasses.*
André Ravéreau, croquis de deux maison à cour au M'Zab et à Taghit.
Dessin d'après Ravéreau, par Mauro Bertagnin

de Barth, ils pourraient être un ajout plus récent, mais qui doit en tout cas remonter à la fin du siècle dernier, parce que ces éléments figurent déjà sur certaines photos de l'époque. Les maisons à un étage ont douze pilastres, mais ceux de l'étage sont légèrement décalés par rapport à ceux du rez-de-chaussée et se terminent par de petites mitres qui surplombent le toit. Au-dessus de la porte d'entrée unique de la maison se trouvent trois fenêtres, dont les deux latérales sont à panneau fixe. Tandis que la centrale est ouvrante. À l'intérieur, les plafonds s'appuient sur des poutres de bois ; ils sont formés de nattes décorées ou des faisceaux de branches. Les pièces prennent lumière du côté de la cour intérieure, où se trouve également l'escalier qui conduit à l'étage. La porte d'entrée et les fenêtres sont décorées de disques de métal à la mode marocaine. Conformément aux traditions conservées par les maçons, le plan de la maison est découpé en neuf parties, pratiquement carrées, dont huit pour les pièces d'habitation, la cour formant le carré central. La tradition veut qu'avant d'entamer la construction, on accomplisse une série de rites, dont le premier consiste à tracer sur le sol le périmètre de la maison. Les maisons forment un rectangle orienté vers les quatre points cardinaux, la porte étant orientée de préférence au nord ou au sud. Une pierre est enterrée aux quatre angles, ainsi que de part et d'autre de la porte d'entrée et sous le pilastre central. Avec les pierres sont enterrées aussi des amulettes préparées en grand secret par le marabout et le contremaître. On sacrifie souvent aussi un chat, parce que le chat est le symbole du forgeron, et dans le sillon du tracé, on dépose les graines des défunts : le coton, le riz, les fèves, le mil, le sorgho et le blé. Enfin, on commence le construction par la face sud, et on construit ensuite, toujours dans le même ordre, la face est, la face nord et la face ouest. » (Domian, 1989).

Un aperçu des typologies architecturales de Tombouctou montre la présence de certaines typologies architecturales de base qui déterminent dans leur intégration le tissu urbain de la ville historique suivant certains schémas.

▲ *2.23-2.25. Typologie : exemples du type de base.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *2.20-2.22. Le type de base le plus simple est constitué par une cellule au rez-de-chaussée et un espace vide, la cour, entouré par une enceinte. Ce type de base devient dans sa croissance horizontale et verticale la matrice du tissu urbain de la ville. Il se retrouve intact à l'extérieur de la ville où se développent le loti et dans les quartiers plus anciens du centre historique. Typologie : exemples du type de base.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

2.2.3. Typologie des maisons

Les deux types architecturaux qui caractérisent le tissu urbain de la ville sont le résultat d'une évolution d'un type de base simple, la maison à cour au rez-de-chaussée, constituée d'une cellule très simple et d'un espace vide entouré par une enceinte. Construit en terre suivant l'organisation spatiale traditionnelle, et transmis dans le temps par la tradition orale des maçons tombouctiens, ce type simple devient dans sa croissance horizontale et verticale la matrice du tissu urbain de la ville.

Le type à cour avec toutes ses variations est structuré à partir de certains éléments qui déterminent – avec les variantes de quartier, d'orientation, d'économie familiale, de nombre d'habitants et de choix de distribution fonctionnelle – la forme de chaque maison.

La typologie architecturale et l'organisation spatiale de la maison sont donc l'expression du mode de vie et de la société tombouctienne dans son évolution historique.

Ce type de base se retrouve intact à l'extérieur de la ville où se développent les lotissements et dans les quartiers plus anciens du centre historique. Dans le centre historique, le type de base est en train de subir, du point de vue du traitement des façades, un processus de « minéralisation », puisque, dans des quartiers comme Sankoré, les façades sont en train de se transformer, de façades enduites en terre en façades en pierre alhor.

Le type de base, donc, qui par bourgeonnement, suivant les besoins des familles, a donné naissance à un tissu urbain très articulé et organique, a évolué dans le temps par la croissance verticale. Avec la construction initiale de quelques chambres à l'étage, l'organisme bâti a créé un type mixte avec une partie en rez-de-chaussée surmontée d'un étage et une partie seulement constituée de chambres au rez-de-chaussée. L'évolution de ce type a produit un nouveau type, connu comme (ou nommé ici) le palais urbain, avec un rez-de-chaussée et un

▲ *2.26. Le type de base est en train de subir, du point de vue du traitement des facades, un processus du « minéralisation », puisque les maisons, dans des quartiers comme Sankoré, sont en train de passer de facades enduites en terre en facades en pierre alhor. Typologie 1 : exemple de transformation des facades du type de base. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

▼ *2.27 Le type de base a évolué dans le temps par croissance verticale. Avec la construction initiale de quelques chambres à l'étage, l'organisme bâti a donné lieu à un type mixte avec une partie rez-de-chaussée + étage et une partie seulement constituéé par des chambres au rez-de-chaussée. Typologie 2 : exemples de type mixte. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

▲ *2.29.-2.31. Le palais urbain en terre montre sa structure en banco sans enduit ou présente des façades enduites en banco. Typologie 3 : exemples de palais urbains en terre.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *2.32.-2.34. Typologie 4 :exemples de palais urbains en pierre.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

étage, construit généralement en pierre alhor avec seulement quelques murs en banco.

La maison qui a été habitée par l'explorateur Barth montre tous les éléments qui caractérisent ce type. Ce type, d'après les photos d'archives et les descriptions de l'époque, montre une importante évolution au cours des deux derniers siècles. Cette typologie architecturale montre deux phases dans son parcours évolutif, directement liées à la progressive minéralisation de la ville.

On peut donc distinguer deux types de palais urbain : le palais urbain en terre et le palais urbain en pierre. Le palais urbain en terre montre une structure en banco ou présente des façades enduites en banco. Les façades sur rue du palais urbain en pierre, présentent des murs en banco qui ont été revêtus de pierre alhor avec des corniches qui marquent le niveau du plancher et de la toiture.

▲ *2.35. L'exemple de la maison où a habité l'explorateur Barth est un bon témoignage de l'emploi combiné du système loggia-puits de lumière qui détermine un comportement bioclimatique très important pour garantir le confort en milieu saharien.*
Système loggia-puits de lumière dans la maison habitée, lors de son voyage, par l'explorateur Barth.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

En outre, une série de piliers détermine le rythme de composition de la façade. Le vestibule donne accès aux chambres du premier étage. La terrasse présente en ce cas un porche véranda, la loggia, qui joue le rôle de couloir à l'extérieur donnant accès aux chambres et les protégeant du soleil saharien.

La maison où a habité l'explorateur Barth est donc un bon exemple de l'emploi d'un système combinant la loggia et le puits de lumière, qui détermine un comportement bioclimatique très important pour garantir le confort en milieu saharien.

2.2.4. Typologie architecturale et organisation spatiale de la maison

2.2.4.1. La cour

La cour intérieure, la batouma, est de forme quasiment carrée et en général arrondie dans les angles, du moins dans les maisons anciennes en terre de la ville historique.

La maison typique tombouctienne, du point de vue de la typologie architecturale, s'organise autour d'un espace central vide, la cour centrale en général, couverte ou semi-couverte dans les maisons à étage du centre historique, et à ciel ouvert dans les quartiers périphériques.

Dans les maisons très anciennes, on peut encore distinguer une division des espaces intérieurs ouverts, avec la cour des maîtres, la cour des femmes et la cour des esclaves.

2.2.4.2. Le vestibule

Chaque maison a son vestibule mais on note une différence par rapport à d'autres typologies de l'aire saharienne puisqu'il n'y a pas d'entrée en chicane (*skiffa*) pour protéger l'intérieur de la maison du regard de la rue.

2.2.4.3. Le séjour

Le séjour est un espace souvent ouvert sur la cour. L'homme est à l'étage ou sur la terrasse et y reçoit ses invités pour prendre le thé dans le salon ou dans sa chambre.

▲ *2.37-39. La cour comme espace polyfonctionnel de la maison.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

2.2.4.4. La cuisine et le four

La cuisine est un espace variable, selon la dimension de la maison, et la typologie architecturale. Elle se situe toujours au rez-de-chaussée et est souvent proche des W.-C. et de la douche.

À l'extérieur de la maison, généralement sur la rue, on trouve souvent un four en terre, de forme ogivale, qui fait partie de la structure fonctionnelle de la cuisine puisque les femmes l'utilisent pour la cuisson du pain et à l'occasion de la viande.

▲ *2.40. À l'extérieur de la maison se trouve souvent un four en terre de forme ogivale qui intégre la structure fonctionnelle de la cuisine puisque les femmes l'utilisent pour la cuisson du pain et, à l'occasion, de la viande.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

2.2.4.5. Les chambres

Il y a plusieurs chambres à coucher selon le nombre d'habitants et la typologie architecturale. Elles sont disposées en général autour de la cour centrale et, si la maison a un étage, elles sont disposées le long du couloir ouvert du premier étage qui correspond à la loggia en arcades.

L'utilisation des chambres est caractérisée par une certaine souplesse, puisqu'il se peut que les enfants, dès l'âge de 7 à 10 ans s'éloignent de leurs parents et dorment dans des pièces reculées ou se regroupent dans d'autres maisons proches. En outre, après le mariage, les époux vont en général habiter dans une autre maison indépendante.

2.2.4.6. Les toilettes et les douches

Les toilettes sont souvent à l'intérieur de la maison, au rez-de-chaussée, ou à l'extérieur à l'étage. La douche se trouve à l'étage, au-dessus de l'escalier et est accessible par la chambre ou le salon, ou à l'intérieur, jumelée avec les W.-C.

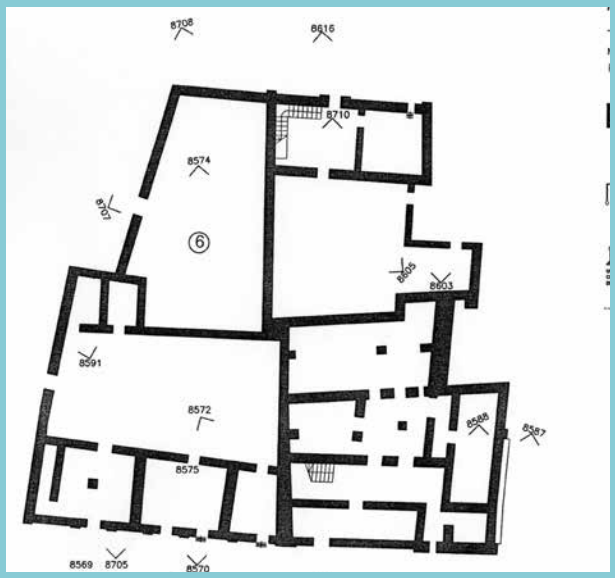
2.2.4.7. La terrasse

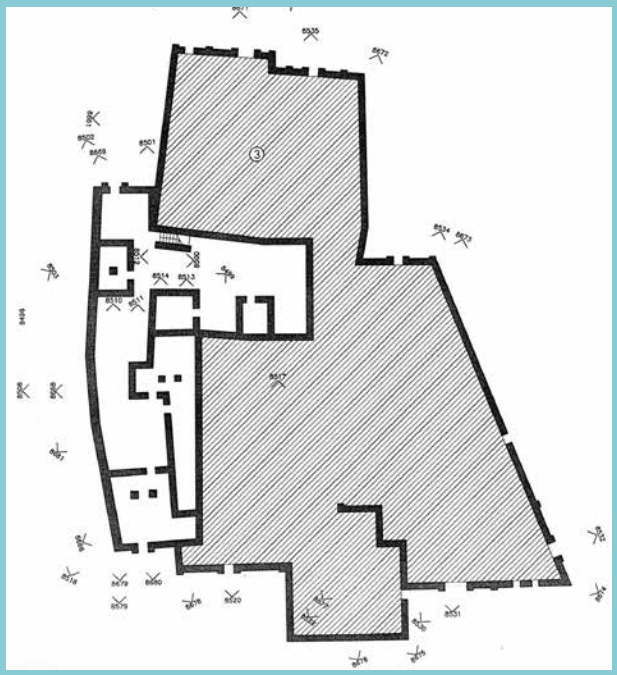
La terrasse est un espace polyfonctionnel dans la maison tombouctienne. Si la maison est très simple et possède uniquement des espaces en rez-de-chaussée, la terrasse est simple et correspond à la toiture plane de la maison. En ce cas la terrasse est entourée par un petit mur en banco qui délimite l'espace de la toiture-terrasse plane. L'accès à la terrasse se fait par un escalier simple souvent quelques marches en banco.

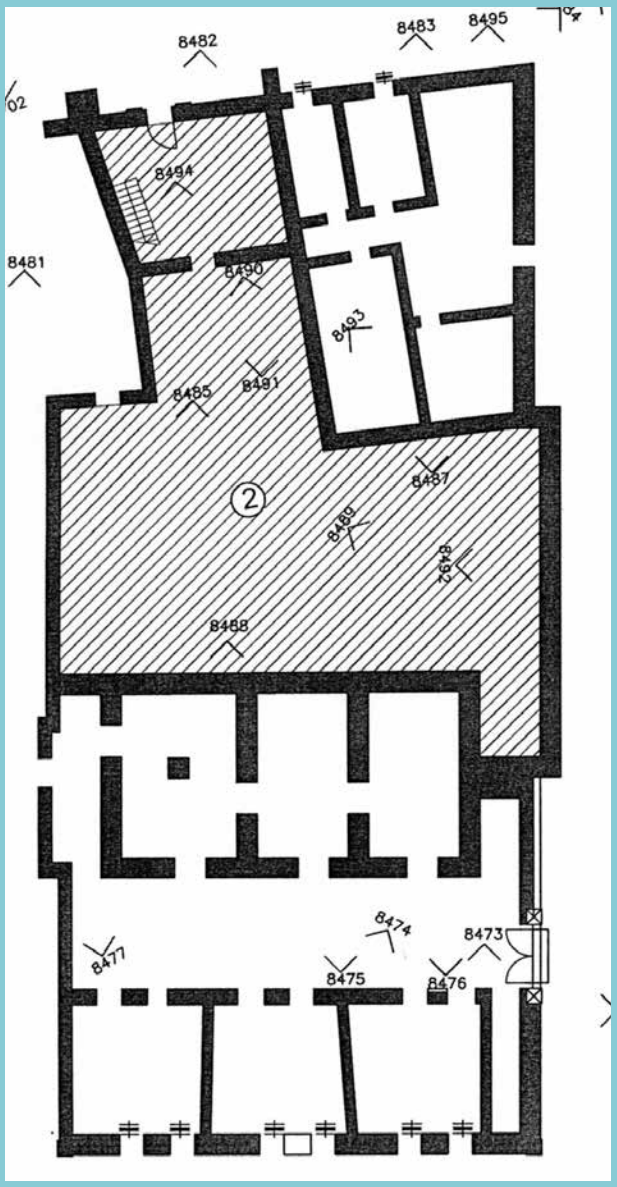
Au contraire s'il y a des chambres au premier étage, la terrasse présente un porche véranda (loggia) qui joue le rôle de couloir extérieur donnant accès aux chambres.

▲ *2.41. Terrasses à Sankoré.*
© UNESCO/Serge Nègre

◀ *2.42. Les maisons à un étage ont douze pilastres, mais ceux de l'étage sont légèrement décalés par rapport à ceux du rez-de-chaussée et se terminent par de petites mitres qui dépassent le toit. Au-dessus de la porte d'entrée unique de la maison se trouvent trois fenêtres, dont les deux latérales sont à panneau fixe. Maison d'Heinrich Barth Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).*







◀▲ *2.43-45. Relevé des typologies dans le quartier de Sankoré.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

CHAPITRE 3

La culture matérielle et les éléments constructifs

« En architecture, de la tradition peut ressortir de la modernité. »

Franco Albini, architecte et designer italien, 1905-1977

L'architecture de terre de Tombouctou est le résultat de l'accumulation de différents savoir-faire et de cultures matérielles liées au domaine de la construction. Les éléments bâtis, expression de la culture constructive de la terre crue, montrent une simplicité fondamentale qui explique aussi l'évidence de cette forme de construction, à la base du processus de sédentarisation à l'origine de la formation de la ville.

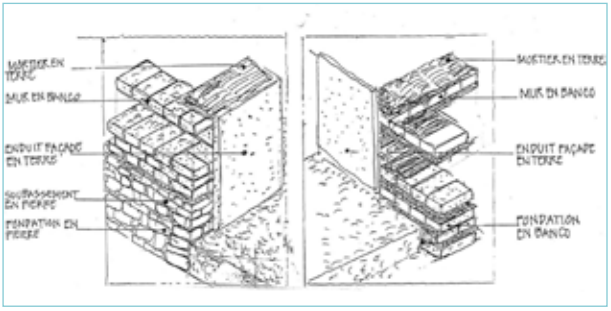
Le mur en banco dans toutes ses variations garantit la formation de volumes homogènes et, avec quelques ouvertures essentielles, des façades simples et des couronnements minimaux, produit un tissu urbain équilibré, expression d'un savoir-faire communautaire qui est une part essentielle de l'identité culturelle de la ville et de sa population. La lecture de l'abaque de ces éléments constructifs, lisibles facilement au cours d'une promenade architecturale dans la ville, nous révèle un art de bâtir simple et raffiné qu'il faut préserver comme héritage culturel et architectural pour investir dans une approche équilibrée et durable au profit développement futur de la ville.

La description de tous les éléments constructifs de l'architecture vernaculaire tombouctienne, qui est l'objet de ce chapitre, aidera à encadrer les interventions éventuelles pour une conservation appropriée prenant en compte les valeurs identitaires de la culture matérielle et des savoir-faire dont ces éléments sont l'expression.

▼ *3.3. Dans les maisons les plus anciennes (XIII^e – XVII^e siècle), on retrouve un troisième type de fondations, faites en briques coniques, les « têtes de chat », moulées à la main. Cartes historiques dans : Priez et Renaut (1999).*

3.1. LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS ET L'ARCHITECTURE DE TERRE DANS LE *JOURNAL DE VOYAGE* DE CAILLIÉ

Dans son *Voyage à Tombouctou* de 1830, René Caillié, nous donne des informations précieuses sur la technologie du bâti et sur les détails constructifs de l'architecture vernaculaire qui nous révèlent la permanence de la culture constructive de la terre et l'emploi des matériaux locaux, utilisés encore aujourd'hui.



▲ *3.1. Schéma de la section d'un mur d'une maison typique : fondations et soubassements.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.4. Les briques en banco, séchées au soleil, dans la culture constructive de la terre tombouctienne, ont des dimensions moyennes de 10 x 20 x 40 cm.*

« Le toit de la mosquée est en terrasse, ainsi que le haut de la tour, qui de plus est environné d'un parapet de dix-huit pouces de haut. Des troncs de rôniers fendus en quatre soutiennent le toit de l'édifice. Ces poutres sont à un pied de distance les unes des autres : des morceaux de bois de savaldara, qu'on apporte de Cabra, où ce végétal croît en quantité, coupés à la longueur de la distance des poutres, sont posés obliquement à double rang et en croix ; des nattes de feuilles de rônier sont placées dessus et recouvertes de terre. » (Caillié, 1830-1996, p. 236).

Et encore : « Le toit des maisons, qui toutes n'ont qu'un rez-de-chaussée, est, comme celui de la mosquée, soutenu par des poutres : ces pièces de charpente sont en rônier, arbre qui croît sur les bords du fleuve à une hauteur prodigieuse ; j'en ai vu dont l'élévation était de plus de cent vingt-cinq pieds : on fend les troncs en quatre, puis on arrondit chaque partie pour les poser sur les murs, et on les recouvre de morceaux de bois, de nattes et de terre, comme le toit de la mosquée. » (Caillié 1830-1996, p. 240).

L'analyse des éléments constructifs est suivie de celle des portes traditionnelles qui déterminent l'image de la façade sur rue des maisons tombouctiennes. « Les portes sont bien faites et solides ; les vantaux sont en planches assemblées par des barres et des clous qui viennent de Tafilelt : on les ferme au moyen de serrures fabriquées dans le pays, et où il n'entre pas de fer ; la clef même est en bois ; cependant quelques Maures font usage de serrures en fer qu'ils tirent des bords de la Méditerranée, on y supplée par une chaîne ou une barre placée en dedans. » (Caillié, 1830-1996, p. 241).

Caillié témoigne aussi de l'utilisation de la terre pour fabriquer des briques en terre de forme ronde : « La maison qu'on m'avait donnée pour logement n'étant pas encore finie, j'ai eu occasion d'observer la manière de construire des maçons du pays. On creuse, dans la ville même, à quelques pieds de profondeur ; il s'y trouve un sable gris mêlé d'argile, avec lequel on fait des briques de forme ronde, qu'on met

à sécher au soleil ; ces briques sont semblables à celles de Jenné. De jeunes esclaves les portent sur leur tête, dans de mauvaises calebasses, ainsi que le mortier, fait de la même matière. Les maçons sont des esclaves ; ils travaillent avec autant d'intelligence qu'à Jenné ; je trouvais même que leurs murs étaient mieux soignés. » (Caillié, 1830-1996, p. 240).

Dans la description d'une des mosquées, on retrouve aussi des notes sur les enduits et leur composition : « Cet édifice est construit en briques séchées au soleil, à peu près de la forme des nôtres. Les murs sont enduits d'un sable gros, semblable à celui dont sont faites les briques, mêlé avec de la glume de riz. Dans quelques parties du désert, on trouve une terre couleur de cendre, très dure, ou domine le sable ; c'est avec cette terre que les briques de la mosquée sont faites. » (Caillié 1830-1996, p. 235).

On retrouve également dans ses notes des observations sur le climat qui peuvent faciliter la comparaison avec la réalité contemporaine marquée par les effets du réchauffement climatique. On retrouve en effet la description de l'action des pluies qui dégradent les enduits et mettent en péril d'écroulement les murs : « J'allai visiter la grande mosquée de l'ouest : elle est plus vaste que celle de l'est, mais elle est construite dans le même genre ; les murs en sont mal entretenus ; les enduits sont dégradés par les pluies qui tombent pendant les mois d'août, septembre et octobre, pluies qui sont toujours amenées par des vents d'est et accompagnées d'orages violents. Plusieurs contreforts sont élevés contre les murs pour en prévenir l'écroulement. » (Caillié, 1830-1996, p. 234).

3.2. FONDATIONS ET SOUBASSEMENTS, MURS EN BANCO ET EN PIERRE

3.2.1. Les fondations

Les fondations, dans la culture constructive de la terre crue qui prédomine dans l'architecture de la ville, ont en général entre 0,60 m et 2,00 m de profondeur et entre 0,60 et 0,80 m de largeur. Elles sont de trois types principaux :

- Le premier type est en briques de banco simple. Le mur de fondation en banco, construit au-dessous du niveau du sol, continue à l'identique après en vertical, en élévation de la maison.
- Le deuxième type est une fondation en pierres alhor, liées avec du banco. Le soubassement est parfois recouvert de banco.
- Dans les maisons les plus anciennes du centre historique (XIII^{e}-XVII^{e} siècle), on retrouve un troisième type de fondations, faites en briques coniques, les « têtes de chat », également appelées « Djenné ferrey » ou pierres de Djenné, moulées à la main sans l'aide d'un moule en bois ou en métal.

Mais parfois, seul le soubassement est en pierre alhor, la fondation étant en banco.

Enfin, dans le cas des nouvelles constructions, qui utilisent des parpaings en ciment, les fondations et les soubassements sont également réalisés avec des parpaings en ciment. Les fondations et les soubassements des nouvelles maisons bâties en banco sont souvent réalisés en parpaings de ciment, pour économiser sur les coûts d'achat de la pierre alhor.

3.2.2. Les murs

Dans la culture constructive vernaculaire de Tombouctou, les murs sont généralement en banco.

Les briques de banco constituent des murs de 60 à 80 cm de large au rez-de-chaussée et 40 cm à l'étage. Ces dimensions sont le résultat de l'emploi, pour l'appareillage, de briques modulaires en banco, séchées au soleil. Dans la culture constructive de la terre à Tombouctou, les briques en banco ont des dimensions moyennes d'environ 10 x 20 x 40 cm et confèrent par leur texture une image d'homogénéité et de naturel à l'architecture vernaculaire.

▲ *3.5. Banco et maisons en banco : homogénéité et naturalité de l'architecture vernaculaire en terre dans la nouvelle architecture urbaine.*
▲ *3.6. Dans le cas des nouvelles constructions, qui utilisent des parpaings en ciment, les fondations et les soubassements sont aussi réalisées avec ces parpaings de ciment.*
▼ *3.7. Les fondations et les soubassements des nouvelles maisons bâties en banco sont souvent réalisés en parpaings de ciment, pour économiser sur les coûts d'achat.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

Auparavant, comme pour les fondations, on utilisait les briques coniques « Djenné ferrey » constituées d'un mélange banco-sable-eau.

Fréquemment, les piliers de façade, les poteaux supportant les planchers dans la maison et les montants de portes sont réalisés en pierre alhor sans enduit, ou recouverts d'enduit de terre stabilisée au ciment. Cet enduit a aussi la fonction de colmater les trous et d'empêcher l'éventuel passage des scorpions, souris et serpents à l'intérieur de la maison.

Les murs en banco peuvent être recouverts totalement, sur leur face extérieure – par exemple dans le cas des façades des maisons donnant sur la rue – par des pierres alhor en parement, liées avec du banco et parfois ensuite rejointoyées avec un mélange banco-ciment. En outre, selon la tradition, les façades des maisons exposées directement au vent Sahal-hew, vent du désert qui souffle du nord-est et se dirige vers le sud (l'harmattan chargé de sable ocre et de poussières) sont bâties en pierre alhor pour éviter l'érosion que subiraient les murs en banco.

De plus en plus, à cause des dégâts causés par les pluies torrentielles et les effondrements de certaines maisons, on construit des nouvelles maisons dont les fondations, les soubassements et les murs sont totalement en pierre alhor et ont pour la plupart des murs de 40 cm d'épaisseur. Ce phénomène est en train de changer progressivement l'image de la ville, qui de plus en plus, se minéralise.

À ce processus de changement se relie aussi l'emploi, dans les nouvelles constructions, de parpaings en ciment que l'on trouve désormais sur le marché local des produits de construction.

Souvent par manque de maîtrise technique, ces murs de parpaings donnent un résultat imparfait et en outre ils n'ont pas le comportement bioclimatique des murs en banco ou en pierre.

3.3. LES OUVERTURES : PORTES, FENÊTRES, PORTAILS, ARCS, ARCADES ET LOGGIAS

Les ouvertures, dans l'architecture vernaculaire saharienne, sont très limitées pour répondre aux contraintes environnementales du climat chaud et sec du désert, caractérisé aussi par un fort ensoleillement et une lumière très pénétrante.

Effectivement la protection contre les contraintes climatiques et environnementales se réalise à Tombouctou avec l'adoption de la typologie de maison à cour qui permet une circulation de l'air dans l'espace vide et protégé du soleil situé à l'intérieur de la maison, avec la construction en terre de murs épais qui garantissent une certaine masse thermique contre l'action de la chaleur, et avec la petite taille des ouvertures qui limite la pénétration de la lumière et de la chaleur à l'intérieur de la maison.

L'ouverture dans la façade ou dans la paroi devient également un nœud constructif bioclimatique et symbolique très important dans le projet vernaculaire de la maison tombouctienne.

3.3.1. Les portes

Aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, les portes et les fenêtres sont généralement sculptées à la manière traditionnelle. Néanmoins avec les changements dans la construction, on rencontre de plus en plus des portes en bois rouge moins coûteuses, ainsi que des portes en tôle ondulée montée sur un cadre en bois.

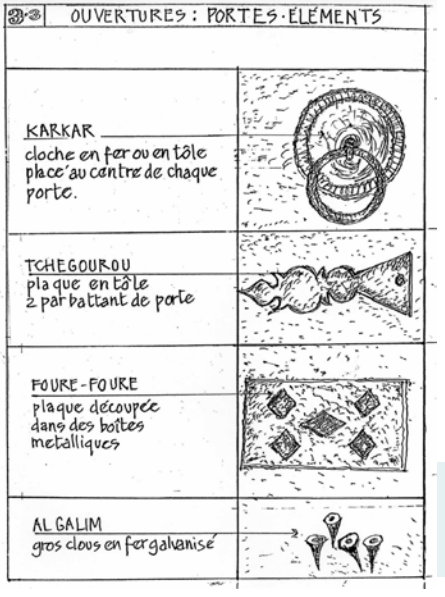
Les portes sont appelées traditionnellement al-Galim (clou en arabe) et se relient à la tradition menuisière arrivée dans la ville avec l'invasion marocaine. Les portes et les fenêtres restent encore aujourd'hui des éléments très significatifs de décoration et de prestige pour la maison tombouctienne.

Les éléments métalliques de chaque porte sont généralement faits à partir de tôles de barriques récupérées.

On compte quatre types d'éléments qui caractérisent la structure et la décoration de chaque porte traditionnelle :

a) Al Galim. Il s'agit du gros clou en fer galvanisé qui ne rouille pas car il a été trempé dans l'étain.
b) Foure-foure. Plaque ajourée découpée souvent dans des boîtes métalliques et laissant apparaître un tissu rouge.
c) Tchegourou. Ce sont des plaques en tôle (deux par battant de porte).
d) Karkar. Cloche en fer dur ou en tôle ondulée placée au centre de la porte.

Dans les portes traditionnelles tombouctiennes plus anciennes on retrouve encore des kalas, dessins sculptés sur le montant et le cadre de la porte dans des chevrons en chêne sounsoun importés de la région de Ségou. Le battant de la porte est souvent en bois de veine de Mopti ou en bois rouge cailcédrat de Mopti ou de Ségou. La caractéristique de ce bois est de ne pas être attaqué par les termites.



◀ *3.8. Portes. Eléments métalliques. © UNESCO/Mauro Bertagniné*

▲ *3.10. Portes traditionnelles avec des kalas, dessins sculptés sur le montant et le cadre de la porte dans des chevrons en chêne sounsoun importé de la région de Ségou. Le battant de la porte est souvent en bois de veine de Mopti ou en bois rouge cailcédrat de Mopti ou de Ségou. La caractéristique de ce bois est de ne pas être attaqué par les termites.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.11-13. Les portes sont appelées traditionnellement al-Galim (clou en arabe) et se relient à la tradition menuisière introduite dans la ville par les Marocains.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.14.-15. On retrouve aussi des portes en tôle ondulée, moins coûteuses, montées sur un cadre en bois.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

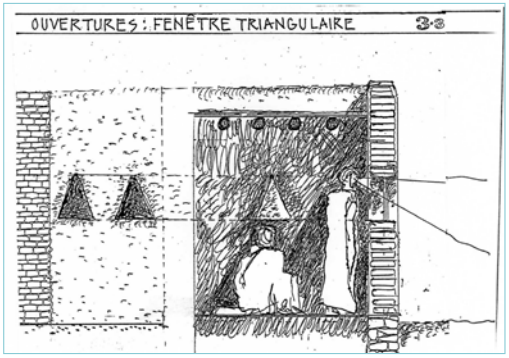
▲ *3.17-19. D'autres ouvertures ont une fonction de fenêtres, il s'agit des ouvertures triangulaires qui facilitent la ventilation naturelle à l'intérieur de la maison ou permettent de regarder à l'extérieur à l'abri du soleil et des rayonnements.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

3.3.2. Les fenêtres

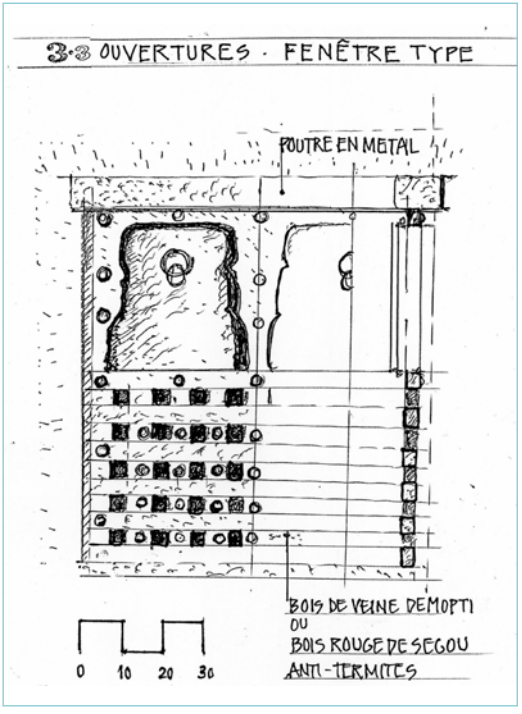
Les fenêtres traditionnelles tombouctiennes, comme les portes, sont d'origine marocaine et se caractérisent par un dessin simple mais sinueux, et sont fermées par de petits volets traditionnels. Le bois peut être de veine de Mopti ou de bois rouge de Ségou aussi bien dans la partie supérieure que dans la partie inférieure constituée par un grillage en maille carrée, du même bois.

Ces deux éléments aident à tamiser la lumière crue du soleil saharien et les rayonnements extérieurs, et donnent un aspect ombragé et mystérieux à l'espace intérieur de chaque chambre ou du salon. La fenêtre tombouctienne est un module constructif qui se retrouve dans toutes les maisons avec les mêmes dimensions et les mêmes matériaux.

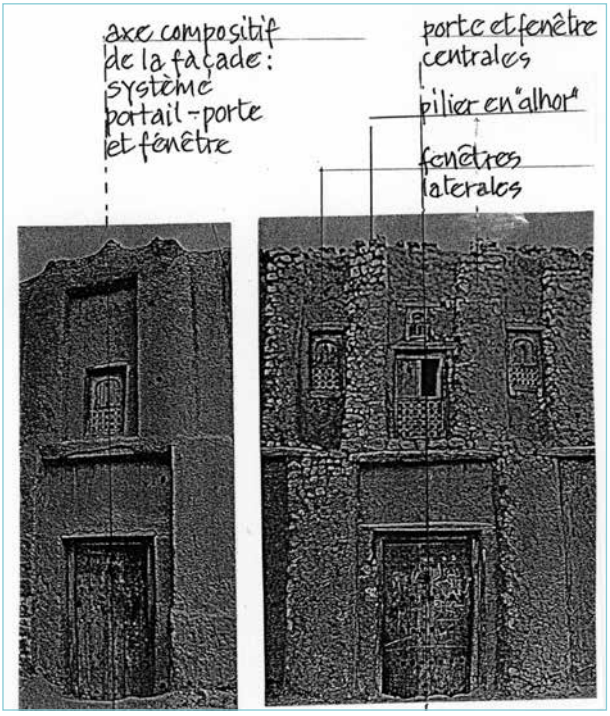
Mais, dans l'architecture vernaculaire tombouctienne, on retrouve d'autres ouvertures qui font fonction de fenêtres. Il s'agit d'ouvertures triangulaires dont le but est soit de faciliter la ventilation naturelle à l'intérieur de la maison soit de permettre de regarder à l'extérieur à l'abri du soleil et des rayonnements. Récemment, on a également introduit dans la construction des éléments en béton pour filtrer la lumière, qui ont la même fonction que les ouvertures triangulaires.



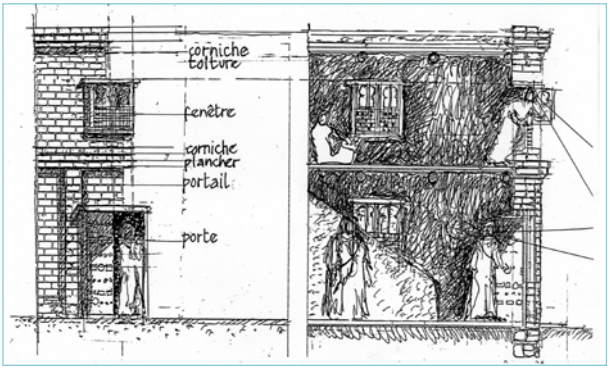
▲ *3.16. Fenêtre triangulaire.. © UNESCO/Mauro Bertagnin*



▲ *3.21a, 3.21b, 3.22, 3.21* ▶ *3.20*
Les fenêtres traditionnelles tombouctiennes, comme les portes, sont d'origine marocaine et se caractérisent par un dessin simple mais sinueux. Elles sont fermées par de petits volets traditionnels. La grille de la fenêtre tamise la lumière à l'intérieur de la maison.
© UNESCO/Mauro Bertagnin



▲ *3.23. Système intégré de portails et piliers en pierre qui déterminent une grille de base sur laquelle sont placées les ouvertures. Photo Archives des maisons tombouctiennes.*



▼ *3.28. Relation entre portail, porte et fenêtre dans la composition architecturale de la façade. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

3.3.3. Les portails

Les maisons tombouctiennes ont toujours, même les maisons les plus simples en banco au rez-de-chaussée, un petit portail en banco qui dessine l'espace d'entrée à la maison ; si la maison est en banco et pierre, le portail est fait avec deux piliers en pierre alhor qui soulignent la porte d'accès à la maison, lui donnant un aspect noble, malgré sa simplicité. Un petit portail peut être aussi réalisé avec un arc en banco qui encadre la porte d'entrée à une maison ou une mosquée.

D'après les photos d'archives, on observe que les maisons traditionnelles en banco présentent toujours un système intégré de portails et de piliers en pierre qui déterminent une grille de base sur laquelle sont placées les ouvertures, la porte principale, la fenêtre centrale et les fenêtres latérales. Ensuite l'enduit en banco homogénéise la façade et donne un équilibre à la construction.

Les portails, dans la maison, en pierre sont en relation, surtout pour ce qui concerne la typologie du palais urbain en pierre, avec les ouvertures et le système décoratif de la maison, déterminant la composition architecturale de la façade dans sa totalité.

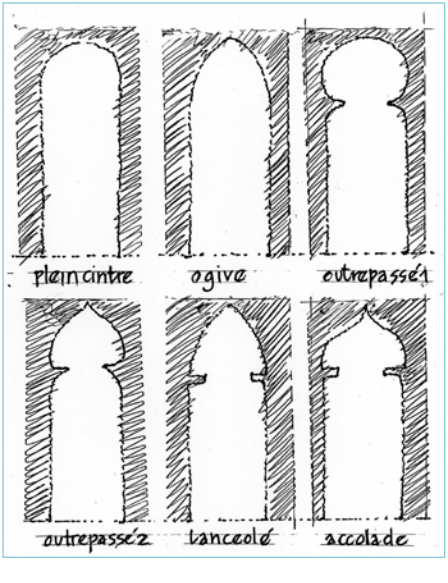
▲ *3.25-3.26. Portails des maisons de Ahmed Baba et de l'explorateur Gordon Laing. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

3.3.4. Les arcs

Dans l'architecture vernaculaire de Tombouctou on retrouve différents types d'arcs qui appartiennent à un répertoire expressif raffiné, lié surtout à l'architecture de terre de la ville. L'architecture de terre permet effectivement, à ce niveau, d'aboutir à des formes particulières qui enrichissent le spectre formel traditionnel. Les arcs en pierre alhor, par contre, sont plus souvent en plein cintre. Ces arcs ont des formes différentes qui peuvent être résumées en cinq typologies principales :

- en plein cintre
- en ogive
- outrepassé
- lancéolé
- en accolade.

Les arcs peuvent être utilisés soit comme des éléments isolés, par exemple un arc est utilisé pour encadrer une porte d'entrée à une maison ou une mosquée, soit comme des élément sériels pour dessiner une arcade ou une loggia.



◀ *3.30*
Typologie des arcs dans l'architecture vernaculaire tombouctienne. Les arcs ont des formes différentes qui peuvent être résumées en cinq typologies principales : en plein cintre, en ogive, outrepassé, lancéolé et en accolade.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.31 Arc en ogive.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.32. Arc outrepassé.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.33. Arc en plein cintre.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.34. Arc lancéolé.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

3.3.5. Les loggias et les arcades

Les arcades se retrouvent normalement au rez-de-chaussée et visent à protéger de la lumière et du soleil l'espace d'accès aux pièces autour d'une cour et à garantir une ventilation naturelle pour la maison.

Dans les maisons à étage, on retrouve une loggia qui a pour fonction de protéger du soleil saharien et de la chaleur les chambres du premier étage ; le puits de lumière éclaire la cour du rez-de-chaussée. Les espaces du rez-de-chaussée reçoivent par conséquent une lumière indirecte très utile pour l'éclairage naturel des espaces de vie de la famille, tels que le vestibule, la cuisine et le salon, selon la distribution des espaces au rez-de-chaussée.

On trouve un bon exemple de l'intégration bioclimatique de ces deux composantes de l'architecture vernaculaire tombouctienne dans la maison où a habité l'explorateur Barth, dans laquelle on observe l'emploi combiné du système loggia-puits de lumière.

En ce cas la loggia protège du soleil saharien et de la chaleur les chambres du premier étage et le puits de lumière éclaire la cour du rez-de-chaussée.

▲ *3.35. Intégration bioclimatique entre loggia et puits de lumière.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

3.4. LES FAÇADES ET LES DÉCORATIONS

Les façades, autant côté cour que côté rue, ont peu d'ouvertures. Dans la façade côté rue on peut trouver une porte d'entrée décorée et quelques fenêtres. Les corniches horizontales, qui dessinent et signalent sur la rue le niveau du plancher et de la toiture, et les portails, faits de piliers en pierre alhor déterminent un ornement simple, décoration horizontale et verticale de la façade principale.

La décoration des maisons est aussi enrichie par l'ornementation des portes qui détermine l'image de chaque maison.

Récemment, sont entrés dans la construction des éléments de grillage préfabriqués en ciment, pour filtrer la lumière et protéger de l'intrusion de l'extérieur, qui ont aussi un parti décoratif.

Les décorations intérieures sont généralement faites sur les murs enduits en terre ou à la chaux et au banco. Elles sont souvent faites par le maçon qui utilise le blanc de la chaux ou d'autres couleurs à l'occasion du mariage.

▲ *3.36-37. Eléments décoratifs de la porte tombouctienne.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.38. Eléments de grillage préfabriqués en ciment.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

3.5. LES TOITURES, STRUCTURES PORTEUSES, CORNICHES, ACROTÈRES ET GARGOUILLES.

3.5.1. Toitures et structures porteuses

À Tombouctou on peut trouver diverses toitures traditionnelles avec plusieurs variantes dues à l'adoption de techniques et de matériaux variés.

Comme dans toute l'aire saharienne, les matériaux adoptés pour les toitures sont les matériaux locaux : le bois de palmier (rônier) pour les structures horizontales, différents arbustes tissés pour les surfaces de base et la terre comme remplissage.

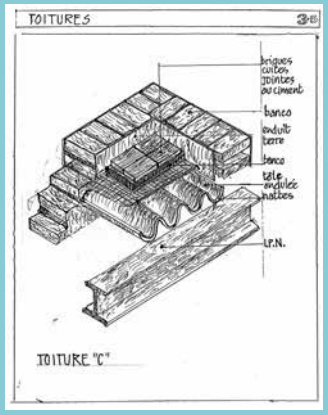
Suivant la typologie de la maison, les toitures en terrasse deviennent souvent une portion habitée de la maison, un prolongement fonctionnel du salon ou des chambres à coucher selon la nécessité liée aux contraintes du climat chaud saharien.

Les toitures sont toujours planes et peuvent être habitées ou non selon la disposition de la maison.

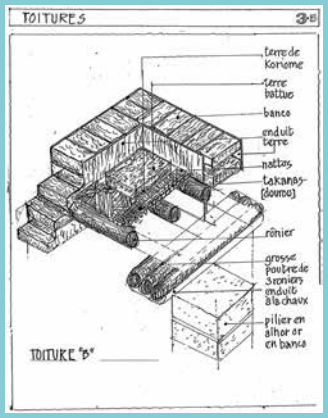
La structure des toitures est simple et reproduit la rationalité de la maison en terre, constituée d'une boîte de plan généralement carré ou rectangulaire avec des murs en banco qui délimitent l'espace de chaque pièce, une structure primaire au centre et une structure secondaire qui s'appuie à la poutre centrale et aux murs porteurs.

La toiture traditionnelle la plus utilisée (cf. croquis 3.39) est constituée d'une structure porteuse en rôniers avec une grosse poutre centrale faite de l'assemblage structurel de trois rôniers. Sur la structure porteuse, golettes et nattes constituent le support de la couche supérieure en terre de Koriomé et en terre battue.

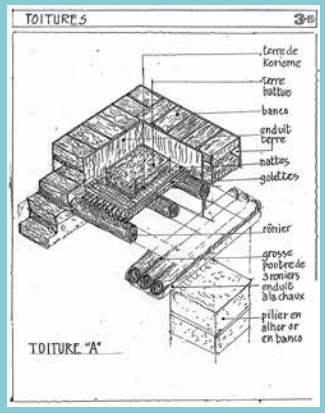
Une deuxième forme de toiture traditionnelle est la toiture en takanas. Les takanas sont des branchettes d'arbustes tissées appelées dourou en langue songhay. Cette toiture à l'avantage d'être plus durable puisque les termites peuvent



◀ *3.39. La toiture traditionnelle la plus répandue est constituée d'une structure porteuse en rôniers avec une grosse poutre centrale faite de l'assemblage structurel de trois rôniers. Sur la structure porteuse, golettes et nattes constituent le support de la couche supérieure en terre de Koriomé et en terre battue.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin



◀ *3.40. Une deuxième forme de toiture traditionnelle est la toiture en takanas. Les takanas sont des branchettes d'arbustes tissées (dourou en langue songhay). Cette toiture a l'avantage d'être plus durable puisque les termites peuvent attaquer les galettes mais pas les takanas.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin



◀ *3.41. Une troisième solution, liée à la pénétration dans la culture constructive locale des nouveaux matériaux, est la toiture utilisant comme structure un système mixte : poutre IPN en fer et tôle ondulée. Sur cette structure de base on superpose des nattes, une couche de banco et ensuite un revêtement de terrasse en briques cuites.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.43. Toiture en rôniers et takanas.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.44. Structure de toiture : pilier en pierre, grosse poutre faite de trois rôniers et structure secondaire en rôniers.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.45. La toiture dégradée d'une maison en banco montre la structure en rôniers, nattes et galettes, et aussi la bonne connexion entre toiture et mur, assurée, en termes statiques, par l'insertion des têtes arrondies des rôniers qui constituent la structure porteuse des toitures dans les murs en banco.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.46. La section d'une maison vernaculaire en banco effondrée montre la structure en rôniers, nattes et goulettes, et la couche de briques cuites qui forme la protection de la terrasse et la connexion entre toiture et mur.© UNESCO/Mauro Bertagnin*

attaquer les golettes mais pas les takanas ; ce type de toiture est donc privilégié par les maçons tombouctiens car en outre elle ne pourrit pas. La toiture dans ce cas est constituée d'une structure porteuse en rôniers sur laquelle sont fixés les takanas. Sur cette base on superpose ensuite des nattes et une couche de banco.

Une troisième solution, liée à la pénétration dans la culture constructive locale des nouveaux matériaux est la toiture utilisant un système mixte de poutre IPN en fer et de tôle ondulée (cf. croquis 3.41). Sur cette structure de base on superpose des nattes, une couche de banco et ensuite un revêtement de terrasse en briques cuites.

La structure de la toiture de la maison tombouctienne peut aussi être constituée, dans d'autres variantes, par des solutions hybrides. Parmi les solutions hybrides les plus communes, on trouve une structure primaire réalisée avec une poutre IPN en fer qui soutient une structure secondaire en rôniers sur laquelle on superpose des golettes, des nattes, une couche de banco et ensuite un revêtement de terrasse en briques cuites avec des joints au ciment. Cette solution demande un entretien du coulis de ciment entre les briques cuites, qui doit être refait à peu près tous les deux ans.

3.5.2. Connexion toit-mur

Le nœud de connexion entre la toiture et le mur de façade est un élément constructif particulièrement délicat surtout s'il s'agit d'un mur en banco, puisque si ce nœud n'est pas bien maîtrisé, il peut y avoir, lors des pluies, des infiltrations qui risquent d'altérer l'équilibre structurel du bâtiment en terre. Normalement les toitures traditionnelles des maisons tombouctiennes disposent d'une couche de banco qui protège la surface supérieure de la toiture, d'une inclinaison correcte de la terrasse et d'une série suffisante de gargouilles qui permettent l'évacuation des eaux pluviales et donc empêchent les infiltrations.

La connexion correcte entre la toiture et le mur est aussi assurée, en termes statiques, par l'insertion des têtes arrondies des rôniers, qui constituent la structure porteuse des toitures, dans les murs en banco.

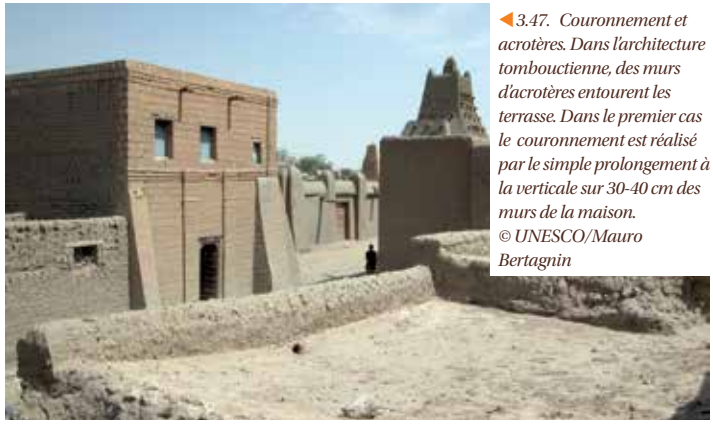
3.5.3. Corniches

Dans les maisons en pierre alhor, on trouve des corniches qui dessinent horizontalement le niveau du plancher et de la terrasse sur la façade, et déterminent en stricte relation avec les piliers d'angle et la porte principale d'entrée, la composition et le rythme de la façade (cf. Les ouvertures).

3.5.4. Couronnement et acrotères

Dans l'architecture tombouctienne, des acrotères entourent les terrasses. Dans le couronnement d'une maison on peut distinguer deux formes de traitement des acrotères, selon qu'ils terminent le ras du toit, dans le cas de terrasses non accessibles, ou qu'ils couronnent les murs des maisons où l'on peut accéder à la terrasse, utilisée comme espace de vie quotidienne surtout pendant les nuits sahariennes. Dans le premier cas le couronnement est réalisé par le simple prolongement à la verticale sur 30 à 40 cm des murs de la maison. Une vue aérienne d'une maison montre clairement cette simple solution. Dans le cas d'une terrasse conçue comme prolongement de l'espace habité de la maison, où l'on se rencontre ou où l'on dort pendant les nuit sahariennes, le mur d'acrotère est plus élevé et peut avoir une hauteur de 100 à 140 cm.

Des acrotères plus raffinés peuvent caractériser les façades sur rue des édifices publics ou des mosquées de la ville.



◀3.47. Couronnement et acrotères. Dans l'architecture tombouctienne, des murs d'acrotères entourent les terrasse. Dans le premier cas le couronnement est réalisé par le simple prolongement à la verticale sur 30-40 cm des murs de la maison. © UNESCO/Mauro Bertagnin

◀3.48. Couronnement et acrotères.Rapport entre différentes hauteurs des murs d'acrotères dans le tissu urbain de Djingarey-ber. Dans le cas d'une terrasse « habitée », les pièces du premier étage entourent la terrasse, et le mur d'acrotères est plus élevé, d'une hauteur de 100-140 cm. © UNESCO/ Mauro Bertagnin

◀3.49. Couronnement et acrotères. Des acrotères plus raffinés caractérisent les façades sur rue des maisons ou des mosquées de la ville. Acrotères de la mosquée de Djingareyber. © UNESCO/ Mauro Bertagnin

◀3.50. Couronnement et acrotères
Des acrotères plus raffinés caractérisent les façades sur rue des maisons ou des mosquées de la ville. Acrotères d'une maison à Sankoré. © UNESCO/Mauro Bertagnin

3.5.5. Gargouilles

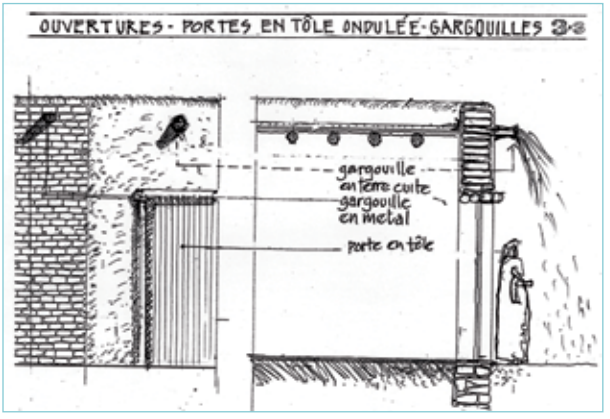
Pour l'évacuation des eaux pluviales, on retrouve sur les façades différents types de gargouilles, soit métalliques soit en terre cuite qui sont bien intégrées dans l'architecture vernaculaire de la ville historique.

◀ *3.51. Gargouilles.*
Pour l'évacuation des eaux pluviales, on retrouve sur les façades différents types de gargouilles. Les gargouilles en terre cuite sont mieux intégrées dans l'architecture vernaculaire de la ville historique.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.52. Les gargouilles en terre cuite présentent souvent un prolongement réalisé avec une poutre métallique à section en « C » qui aide à mieux éloigner les eaux pluviales de la façade mais a un impact visuel négatif sur l'aspect de la façade*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.53* ▼ *3.54. On retrouve également des gargouilles métalliques qui ont aussi un impact visuel négatif sur le caractère de la façade.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.55. Systèmes d'aération dans la toiture.*
Dans les toitures de grandes dimensions, on retrouve des systèmes d'aération qui aident la ventilation verticale des grands espaces couverts (mosquées).
© UNESCO/Mauro Bertagnin



3.6. LES PLANCHERS

Puisqu'à Tombouctou la plupart des maisons n'ont qu'un rez-de-chaussée, la structure de la couverture correspond à la structure du plancher, étant donné l'équivalence fonctionnelle des deux éléments. La même situation se reproduit dans les maisons à étage. On retrouve effectivement, dans de nombreux cas, un plancher de séjour réalisé avec une poutre IPN centrale qui soutient une structure secondaire en rôniers, nattes et golettes. Dans des maisons plus anciennes du centre historique on peut encore trouver des planchers, surtout les planchers couvrant des couloirs, dont la structure est en bois de brousse, qui donne une image très organique à cet élément constructif.

3.7. LES SOLS

Si les murs, les planchers et les couvertures représentent les éléments constructifs principaux de l'architecture tombouctienne, on ne doit pas oublier les éléments qui, comme les sols, jouent un rôle important dans la structure des espaces intérieurs et extérieurs de l'architecture vernaculaire.

Dans l'architecture vernaculaire tombouctienne les sols sont un chapitre intéressant puisqu'ils se relient à la tradition saharienne d'utilisation du sable comme sol.

Au rez-de-chaussée, la plupart des maisons ont un sol en sable blanc très fin qui vient des dunes du désert. Ce type de sol nécessite un entretien constant puisque, tous les six mois ou tous les ans, le sable doit être changé pour garantir la salubrité de la vie à l'intérieur des espaces habités de la maison.

D'autres sols sont faits en terre damée. On retrouve dans certaines maisons des sols en briques cuites de Goundam. Le premier étage et la terrasse sont souvent recouverts de terre damée, ou plus rarement, de briques cuites. Avec l'évolution des matériaux on retrouve dans certains salons des sols en ciment.

Dans les rues de la ville, on marche le plus souvent sur le sable, là où il n'y a pas de goudron ou de sol public réalisé en briques de béton.

3.8. LES ÉLÉMENTS VERTICAUX DE CONNEXION : LES ESCALIERS

Dans l'architecture vernaculaire tombouctienne, l'escalier est souvent d'une seule volée car les étages des maisons sont peu élevés.

Il est pris, surtout s'il est à l'intérieur d'une maison en terre, entre deux murs porteurs en banco, et la dernière volée qui mène à la terrasse, est à ciel ouvert puisqu'elle n'est pas protégée par une couverture, suivant les rampants des marches.

Dans les maisons, la plupart des escaliers sont faits de marches en banco et en bois, ou souvent également en pierre alhor, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des maisons.

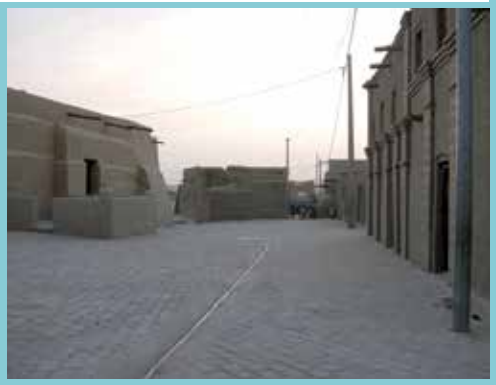
Dans la mosquée de Djingareyber, on retrouve un escalier extérieur en banco, qui mène à la toiture plane et qui devient un détail architectural important.

Récemment se sont également diffusés dans la ville des escaliers en métal qui sont exogènes à la culture constructive de la terre de Tombouctou.

▲ *3.56. Plancher d'un séjour réalisé avec une poutre IPN centrale qui soutient une structure en rôniers et nattes et galettes.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.58. Suivant l'ancienne tradition saharienne, les maisons ont un sol de sable blanc très fin qui provient des dunes du désert. Ce type de sol nécessite un entretien constant puisque, tous les six mois ou tous les ans, le sable doit être changé pour garantir la salubrité des espaces habités de la maison.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.57. Dans des maisons plus anciennes du centre historique, on peut encore retrouver des planchers, surtout ceux couvrant des couloirs, réalisés avec du bois de brousse, ce qui donne une image très organique de cet élément constructif.*
▶ *3.59. Espace public devant la mosquée de Djingareyber. Dans certains lieux publics, le sol est réalisé avec des briques en béton.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin



▲ *3.60. Escaliers de marches en banco et bois.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *3.63. Escalier en métal.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *3.61 Escalier de marches en pierre alhor à l'extérieur d'unemaison.*
▶ *3.62. Mosquée de Djingareyber : escalier en banco à l'extérieur. Détail architectural important dans l'architecture.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

CHAPITRE 4

Lecture critique des données de la dégradation

Les visites de terrain depuis 2002, l'analyse des rapports et des documents soumis au Comité du patrimoine mondial par la Mission culturelle et par le Comité de gestion, et d'autres documents comme la requête d'assistance d'urgence, ainsi que la rencontre avec les autorités locales (maire, chef de la Mission culturelle, imams et chefs des communautés locales) amènent à faire plusieurs constats.

4.12. L'effondrement d'un bâtiment en banco après des pluies torrentielles (août 2003) est dû à l'application d'un enduit en ciment sur un mur en adobe. La remontée capillaire de l'eau après une stagnation au pied des murs en banco à provoqué l'affaiblissement de la résistance du mur en banco puis l'effondrement du bâtiment.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *4.1. Dégradation de l'architecture traditionnelle due aux effets de l'érosion éolienne sur les façades en banco.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *4.3. Ensablement de la mosquée de Sankoré.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▼ *4.2. Ensablement et altération de l'enduit en terre du mur de clôture de la mosquée de Sankoré, causés par l'eau.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▼ *4.4. Ensablement et transport des ordures dans l'aire des mausolées.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

4.1. ANALYSE ET CONSTATS : DÉGRADATION DES BÂTIMENTS

La ville de Tombouctou, depuis 2002 est touchée par des problèmes de dégradation des bâtiments de plusieurs natures.

4.1.1. Dégradation de l'architecture traditionnelle due à l'érosion éolienne

L'érosion éolienne provoque une destruction progressive des façades et des surfaces exposées à l'harmattan.

Ce phénomène a entamé un processus d'altération progressive de la forme des architectures affectées. Il frappe d'une manière importante l'intégrité des biens inscrits sur la Liste du patrimoine mondial, comme la mosquée de Sankoré. La mosquée a en effet subi un ensablement progressif notable qui, conjugué au manque d'entretien, a eu également pour conséquence une altération de la forme.

4.1.2. Dégradation due à l'ensablement progressif

L'ensablement est un phénomène lié à l'action des vents sahariens qui frappent le territoire de Tombouctou. C'est un phénomène progressif qui affecte le centre historique et crée des altérations visibles sur les équilibres des architectures de la ville. Il réhausse le niveau du terrain et dépose des couches successives de sable sur les toitures planes des maisons et des mosquées. Ce phénomène crée un déséquilibre dans les bâtiments car la couche de sable déposée sur le toit pèse lourdement. Et comme on l'a constaté lors des fortes pluies de 2003, sous le poids propre de la toiture plane auquel s'ajoute celui d'une couche de sable mouillé l'édifice risque de s'effondrer.

Dans les maisons plus anciennes, on observe aussi que le niveau du sol extérieur, dans la rue ou la cour, monte progressivement sous l'effet de l'accumulation du sable transporté par les vents sahariens.

L'image de vieilles portes enterrées par l'ensablement et le rehaussement du sol adjacent, n'est pas rare. L'ensablement affecte aussi l'équilibre architectural des bâtiments religieux, comme la mosquée de Sankoré dans laquelle les niveaux des sols dans la cour et dans la rue sont totalement modifiés par le processus d'ensablement.

4.1.3. Dégradation due a l'utilisation de matériaux non compatibles avec la culture constructive locale

L'introduction dans les habitudes de construction de matériaux exogènes à la culture constructive tombouctienne – tels que le béton, l'acier, les enduits à base siliconique – crée des déséquilibres dans les nouveaux bâtiments. La mauvaise maîtrise des matériaux et le processus continu d'hybridation technologique, associés aux facteurs naturels (vent, ensablement, pluies et stagnation d'eau), créent des dégâts et de sérieux problèmes techniques (différences dans les performances des liants tels que le ciment, etc.).

▲ *4.5. Trois types de constructions à Tombouctou : tente nomade, maison à murs en banco et construction en blocs de ciment et acier.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

4.1.4. Dégradation due à l'humidité par remontée capillaire

La dégradation due à l'humidité par remontée capillaire entame un phénomène de dégradation superficielle des enduits et détériore également, en cas d'absence de soubassement en pierre, la base des murs extérieurs.

L'eau pluviale est un facteur qui affecte particulièrement les architectures de terre mais les conséquences n'en sont pas très graves, puisque normalement, sous le climat sec saharien, l'eau est rapidement absorbée et l'évaporation due à l'action du soleil, du vent et de la chaleur empêche tout dommage sur la stabilité et la structure des maisons.

◀ *4.6. Dégradation d'une maison en banco due à l'action des pluies exeptionelles et à la stagnation de l'eau au pied du mur.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

4.1.5. Dégradation due à l'humidité par stagnation de l'eau à la base des murs en terre après des pluies exceptionnelles

Ce phénomène est dangereux pour la stabilité et la structure des architectures en terre de la ville et est dû à l'absence de système de drainage.

Lors d'une pluie, l'eau, au lieu de pénétrer superficiellement dans l'enduit ou dans le mur en banco, est absorbée en profondeur par le mur car elle stagne au pied du mur pendant une longue période. Cela cause une altération progressive du banco et réduit sa résistance. Ainsi, après une première phase marquée par l'érosion de la base du mur, suit l'effondrement de ce dernier qui entraîne une bonne partie de la maison. L'humidité due aux pluies exceptionnelles est un facteur de dégradation très fort, puisqu'il a produit l'effondrement de plusieurs maisons à Tombouctou en août 2003. L'architecture de terre supporte, comme en témoigne la résistance du patrimoine architectural séculaire en terre au Mali, les pluies intermittentes caractéristiques de la saison des pluies en Afrique de l'Ouest. Normalement après une demi-journée de pluie, le soleil et l'air sèchent la surface humide de l'enduit en terre, ou le banco sans enduit, et permettent à la maison en terre de retourner à son état initial et de retrouver son équilibre original. Mais quand, comme en août 2003, la pluie tombe sans cesse pendant plusieurs jours, un processus de saturation s'opère dans les murs en banco et affaiblit la structure, ce qui parfois conduit à la destruction de la maison.

▲ *4.7. Dégradation d'une maison en banco due à l'érosion éolienne et à l'action des pluies. À noter le banco au pied du mur qui affecte l'intégrité de la rue et provoque des altérations au pied du mur.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

◀ *4.8. Quartier de Sankoré : maison qui s'est effondrée à cause des pluies exceptionnelles.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

4.1.6. Dégradation due à la superposition de facteurs multiples

La superposition de facteurs multiples de dégradation a été constatée lors des dégâts subis par l'architecture de terre de la ville, en particulier en août 2003. Il est évident que, si une architecture de terre doit subir un seul facteur de dégradation, par exemple une pluie intense, elle peut y résister ; mais si par exemple à une pluie très forte s'ajoute l'action d'une couche de sable due au dépôt éolien, mouillé par la pluie, les effets peuvent être graves et conduire à la destruction de la maison. La mauvaise maîtrise des matériaux peut aussi causer des dégâts. C'est le cas, par exemple, d'un bâtiment public en banco dont les surfaces extérieures et intérieures des murs ont été enduites au mortier de ciment. Ce choix technique a causé une situation limite pendant les pluies du mois d'août 2003. L'eau tombée en quantité exceptionnelle a été absorbée à la base du bâtiment, puis, par un « effet cheminée », elle est remontée à l'intérieur des murs enduits au ciment. Les enduits imperméables en ciment ont transformé les murs en sandwiches faits de banco à l'intérieur et des deux surfaces imperméables de l'enduit à l'extérieur. Du fait de cette structure, l'humidité, qui normalement aurait pu s'évaporer à travers un enduit perméable en terre, est restée emprisonnée à l'intérieur des deux couches d'enduit, et est remontée le long du mur jusqu'à son extrémité. Ainsi le mur en banco, totalement mouillé, perd sa résistance et s'écrase.

4.9. Problèmes d'écoulement des eaux sur le toit de la mosquée de Sankoré et dégâts sur la surface de protection en terre. *© UNESCO/Mauro Bertagnin*

▲ *4.10. Dégradation de la toiture d'une maison en terre, due à l'action du vent et de la pluie.*
▼ *4.11. Dégradation de la structure du toit à l'intérieur de la mosquée de Sidi Yaya, à cause de la pénétration de l'eau de la pluie due au manque d'entretien de la toiture en banco.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

4.1.7. Dégradation due à la déperdition des savoir-faire de la construction en terre

Un autre phénomène produisant des dégâts sur la construction en terre dans la ville de Tombouctou est lié à la progressive perte des savoir-faire locaux dans le domaine de la construction en terre, suite à la baisse du niveau des compétences des maçons. Pendant l'entretien avec Alassane Hasseyé chef des maçons de Tombouctou et de l'association Yerkoy Hou Yerkoy Bania, on a pu relever que, de plus en plus souvent, les jeunes maçons demandent à être « libérés » avant le temps fixé comme terme de leur parcours de formation dans la corporation. Les conséquences de ce phénomène se répercutent sur la construction, avec une baisse de qualité du banco employé dans la construction, suite à leur inexpérience dans le choix de la bonne terre, par exemple, ou dans le dosage de sable à mélanger avec la terre.

4.1.8. Dégradation due au manque d'entretien et à l'abandon

Le manque d'entretien est aussi un élément de dégradation surtout en ce qui concerne l'architecture de terre puisque, surtout suite à des orages importants, la construction en terre nécessite un suivi et une intervention rapides d'entretien. Si ce cycle de la conservation régulière s'arrête, le résultat est néfaste pour la durabilité de la construction en terre. Triste exemple de ce phénomène, le nombre des maisons abandonnées dans la ville.

4.2. FACTEURS HUMAINS DE DÉGRADATION

Dans une ville historique telle que la médina de Tombouctou on constate une dégradation du patrimoine architectural liée à l'action des habitants ou plus généralement à l'action de l'être humain.

Parmi ces facteurs et risques de dégradation on remarque :

- L'abandon d'une maison du fait du système de l'héritage qui ne définit pas un propriétaire en particulier ; ainsi une maison héritée appartient à tout le monde, et, sans activités de maintien ni investissements, elle tombe en ruines au bout de quelques années. Actuellement 30 à 40 maisons dans la médina sont concernées par ce problème qui s'aggrave au changement des générations.
- L'abandon d'une maison à cause de son manque de confort et d'infrastructures (niveau de confort inacceptable pour le mode de vie d'une famille contemporaine).
- Le manque d'entretien dû à l'abandon de la maison.
- Le développement de nouvelles activités non appropriées à l'intérieur de la maison (ateliers, tourisme, etc.).
- La création de pièces humides (salle de bains, cuisine) de manière non appropriée à l'intérieur de la maison.
- L'utilisation inappropriée de matériaux nouveaux (par exemple enduits en ciment).
- L'évacuation inappropriée de l'eau et des déchets de la maison.

4.2.1. Transformations physiques

L'introduction dans le marché de la construction de nouveaux matériaux tels que les enduits en ciment, et le manque de connaissances sur les propriétés de la terre accentuent le processus de dégradation de l'architecture de terre. L'introduction de lignes électriques, de câbles et de tuyauteries, de conduites d'eau dans les salles de bains, etc. a entamé un processus de transformation physique du bâti en terre qui souvent se traduit en phénomènes de dégradation.

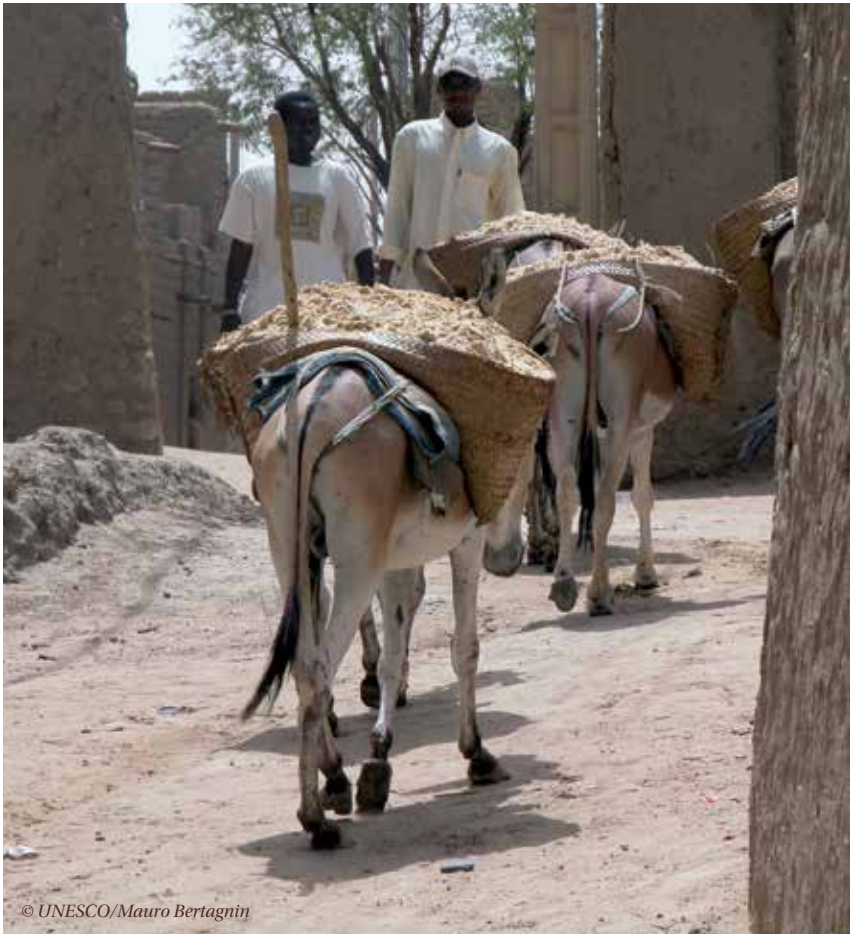
4.2.2. Impact du tourisme

Les touristes peuvent directement créer des dégâts à l'intérieur du patrimoine et du tissu urbain qu'ils visitent. Cependant cet impact est souvent très limité.

Mais on compte aussi des dommages collatéraux, par exemple toutes les structures de vente dans les rues ou la construction d'hôtels qui ne sont pas en harmonie avec l'architecture en terre du patrimoine de la ville.

CHAPITRE 5

Les matériaux de la tradition et le rôle des maçons



© UNESCO/Mauro Bertagnin

Ce chapitre du manuel n'a pas pour fonction d'aider à reconnaître la bonne terre (ou la bonne pierre) puisque les artisans de l'Association des maçons tombouctiens disposent du savoir-faire nécessaire pour faire les choix appropriés tant pour la production du banco que pour la construction des maisons.

Il est important de rappeler que la corporation des maçons a l'exclusivité de la direction des constructions de Tombouctou. Le savoir-faire est transmis uniquement à l'intérieur des familles de constructeurs.

Les entrepreneurs et les architectes, lors d'une intervention d'entretien ou de transformation d'une maison – ou d'une partie d'un bâtiment du centre historique de la ville – doivent donc s'adresser aux artisans de l'Association des maçons tombouctiens.

On donnera ici seulement quelques indications générales sur les matériaux traditionnels liés à la culture constructive de la terre dans la région de Tombouctou.

5.1. LA TERRE ET LE BANCO : PRODUCTION

La bonne terre pour la production du banco ne doit pas contenir d'éléments polluants ou organiques. Selon les connaissances et les savoirs actuels, la terre de bonne qualité pour produire le banco, les adobes en terre séchés au soleil, est normalement excavée dans des carrières situées dans les alentours de la ville.

Une des carrières les plus utilisées pour la production du banco destiné aux constructions de la ville historique, se situe à 7 km environ de Tombouctou sur la route de Kabara. Dans chaque carrière, les ouvriers dégagent la terre à l'aide de barres à mine et de pioches.

▲ *5.1. Alassane Hasseyé, chef traditionnel des maçons de Tombouctou, vérifie une production de banco.*

▼ *5.2. Transport du sable dans les ruelles de la médina. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

5.2. LA PIERRE ALHOR : PRODUCTION

La pierre tombouctienne est nommée alhor. Il s'agit d'un matériau totalement intégré dans la culture constructive de la terre puisqu'il est traditionnellement employé à côté du banco. Typique de l'architecture de Tombouctou, cette pierre blanche, légère, durable et d'un bon effet esthétique, est utilisée comme parement et, surtout dans la tradition vernaculaire, pour la construction des murs exposés à l'action érosive des vents sahariens. Pour éviter la rapide dégradation des murs en banco des façades exposées au Sahel-hew, on les construit en pierre ce qui garantit une durabilité fonctionnelle.

Actuellement, la demande est largement supérieure à l'offre puisque, suite aux dégâts produits sur l'architecture de terre lors des pluies torrentielles exceptionnelles, comme celles d'août 2003 qui ont causé l'effondrement de plusieurs maisons dans la ville, les constructeurs et les habitants préfèrent la pierre pour sa résistance à l'action destructrice des agents atmosphériques. Les constructeurs et leurs clients préfèrent donc l'emploi de ce matériau connu comme le plus résistant à l'action destructrice des pluies, de préférence à la terre.

Ainsi la pierre, matériau secondaire dans l'architecture de terre du centre historique, est en train de se transformer progressivement en matériau alternatif à la terre dans la ville.

Les carrières d'extraction les plus utilisées se situent entre 10 et 80 km au nord de Tombouctou.

La pierre appropriée se trouve à environ 2 m de profondeur ; ces pierres souterraines sont généralement plus résistantes que celles des carrières à ciel ouvert.

Les blocs sont extraits à l'aide de pelles, pioches et houes (*daba*). Ils sont grossièrement taillés à la carrière, suivant des dimensions variées mais généralement en blocs de 20 x 20 x 10 cm.

Les pierres sont actuellement acheminées par camion (environ 1 000 pierres par camion) ou à dos d'âne (10 à 20 pierres par âne). Souvent, sur le chantier, les maçons effectuent la taille des pierres au couteau coupe-coupe et les déchets sont généralement réutilisés pour les remblais.

5.3. LE BOIS

Dans la culture constructive tombouctienne, le bois employé généralement pour les structures des planchers est le rônier, bois de palmier.

Les linteaux sont le plus souvent en rônier mais on en trouve aussi quelques-uns en bois de brousse. Les rôniers sont de plus en plus rares dans les environs de Tombouctou et ils sont souvent importés de l'extérieur.

5.4. RECONSTRUCTION DE MURS EN BANCO

Comme pour la sélection des sols de bonne qualité, on n'expliquera pas en détail dans ce manuel les techniques de construction et de reconstruction en banco. Encore une fois, il est recommandé de s'adresser pour toute assistance technique à l'Association des maçons tombouctiens.

◀ *5.3. Transport des rôniers dans les ruelles de la médina. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

▲ *5.4 Les matériaux modernes de construction sur le marché.*
▼ *5.6. Production du banco. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

◀ *5.7. Banco de mauvaise qualité.*
▼ *5.8. Nouvelle construction en blocs de ciment.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

CHAPITRE 6

Activités de conservation - Recommandations

Le but principal d'un manuel de conservation est naturellement de signaler, avant tout, l'importance de conserver en bon état l'architecture de la ville historique (maisons, éléments constructifs traditionnels, etc.).
Le respect de l'authenticité doit s'appliquer à tous les détails, portes, fenêtres, décorations, façades, etc. (voir chapitre 3) qui contribuent à déterminer la qualité architecturale de la ville historique.

Dans le cas d'une fenêtre ou d'une porte dégradée ou d'un mur partiellement fissuré ou qui a subi des dégâts, s'il s'agit d'éléments qui appartiennent à une maison qui est globalement en bon état du point de vue structurel et architectural, la bonne pratique est de substituer la porte ou la fenêtre dégradées et de renforcer le mur fissuré. Si un élément complet, comme un mur, est totalement dégradé, il est souhaitable de le détruire complètement et de le reconstruire totalement avec le même matériau. Dans le cas d'un mur en banco, on peut réutiliser la même terre ou les bancos récupérés.

6.1. HOMOGÉNÉITÉ ET AUTHENTICITÉ DES MATÉRIAUX

L'emploi de nouveaux matériaux sans une maîtrise appropriée – comme l'utilisation des enduits en ciment, l'utilisation des structures mixtes métalliques ou en béton renforcé – peut être dangereux dans la ville historique qui est en majorité bâtie en terre.

Effectivement l'analyse des dégâts provoqués par les tremblements de terre dévastateurs comme celui (2003) qui a affecté le site du Patrimoine mondial en terre de Bam en Iran, ont montré que les structures homogènes totalement construites en terre ont une résistance supérieure aux autres, s'ils ont bénéficié, au cours du temps, d'un entretien suffisant et d'une conservation appropriée. Par contre, on a observé, une fois de plus, dans les structures mixtes, des conflits dans le comportement des matériaux, qui rendent les édifices plus faibles et peuvent être à l'origine d'importants dégâts et effondrements.

Il faut souligner encore que lors des actions de conservation, d'entretien ou de transformation des bâtiments, les services chargés du contrôle du cadre bâti (commune ou région) peuvent demander, conformément à leurs règlements et pour des raisons de sécurité, l'utilisation d'éléments en béton.

Comme on l'a observé, l'insertion d'éléments en béton dans des structures en terre est inappropriée et inefficace, et dans certains cas peut également se révéler dangereuse, surtout en cas de séisme puisque les solutions « lourdes » ne sont pas adaptées aux constructions en terre et peuvent produire des comportements structurels contradictoires.

▲ *6.1. Pavement des rues. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

6.2. PROTECTIONS TEMPORAIRES

Quand on se trouve face à un bâtiment qui risque de s'effondrer et que l'on n'a pas la possibilité d'une intervention d'entretien ou de conservation à court terme, on peut envisager des interventions temporaires pour sécuriser le bâtiment et empêcher sa destruction dans l'immédiat.

Couverture temporaire

L'action la plus importante à mener est de couvrir, dans le plus court délai, les murs sans protection supérieure ou de protéger les parties de la toiture dégradées, de façon à empêcher l'infiltration des eaux pluviales qui peuvent occasionner des dégâts importants dans les structures en terre.

Drainages temporaires

Si par exemple, suite à des pluies torrentielles, on constate un excès d'eau dans une ruelle, à cause, par exemple, de l'accumulation de terre dans la rue, il est souhaitable d'excaver une tranchée de fondation pour drainer l'excès d'eau. Le drainage empêche l'action destructrice de l'humidité sur les murs en terre de la maison.

Étayages

Les structures en terre se dégradent souvent suite à une infiltration d'eau provenant de la toiture, qui affaiblit la résistance des nœuds et des éléments tels que les structures en bois des planchers et toitures, les linteaux, etc.

Pour éviter des dégâts ultérieurs et des effondrements, il suffit de prévoir des renforcements temporaires de ces structures dégradées en attendant l'intervention de conservation.

6.3. DRAINAGES

Puisque l'eau est un des facteurs les plus importants de dégradation des bâtiments, le premier point d'une action de conservation sera d'essayer d'éloigner le plus possible l'eau des structures en terre.

Le drainage superficiel consiste à éloigner les eaux des murs en les dirigeant vers des aires où elles ne peuvent pas provoquer de dégâts aux structures en terre. L'éloignement des eaux est possible, en donnant une inclinaison appropriée au sol afin d'aider le déplacement des eaux vers une aire donnée. Une inclinaison de 2 % à 3 % est souhaitable pour garantir un écoulement fluide des eaux. Une inclinaison plus importante peut générer une augmentation de la rapidité d'écoulement de l'eau et par conséquent une érosion des surfaces du sol. Dans le cas où il n'y a pas la possibilité de donner une inclinaison appropriée au terrain, il est souhaitable de réaliser un drainage avec du gravier.

L'inclinaison appropriée pour le drainage des surfaces planes doit être prévue dans les rues, les cours et les terrasses.

6.4. PAVEMENT DES RUES

Le pavement des rues, des ruelles et des espaces publics est souhaitable si l'on veut :

- faciliter le passage des piétons lors des pluies torrentielles ;
- empêcher l'infiltration de l'eau et la remontée capillaire dans les murs des maisons construites le long de la rue ;
- ralentir le processus d'érosion du sol ;
- améliorer par une inclinaison appropriée l'évacuation des eaux pluviales.

En relation à cette exigence et à la réalisation des pavements il faut rappeler que :

- la surface de la rue pavée devra être à section incurvée pour orienter le flux de l'eau vers le centre de la rue ;
- le mortier des joints devra être poreux pour permettre l'évaporation de l'humidité provenant du sol ;
- la terre compactée du sol devra permettre l'évaporation verticale à travers le pavement de la rue et non à travers les murs des maisons.

6.5. CRÉATION DES FONDATIONS

Les fondations et les soubassements jouent un rôle fondamental dans le comportement structurel de chaque bâtiment puisque leur rôle est de garantir une distribution appropriée des poids sur le sol et en même temps d'empêcher la remontée capillaire de l'humidité dans les murs des maisons ou bâtiments.

Les constructions en terre n'ont pas forcément, comme on l'a vu au chapitre 3, des fondations et des soubassements en pierre et cela ne signifie pas que ces bâtiments sont fragiles. Mais s'il n'existe pas un bon drainage à la base du mur, le sol aura une faible résistance et il sera sensible à l'humidité ; quand les fondations en banco sont trop superficielles, elles ne peuvent pas garantir une bonne stabilité et une bonne durabilité des murs.

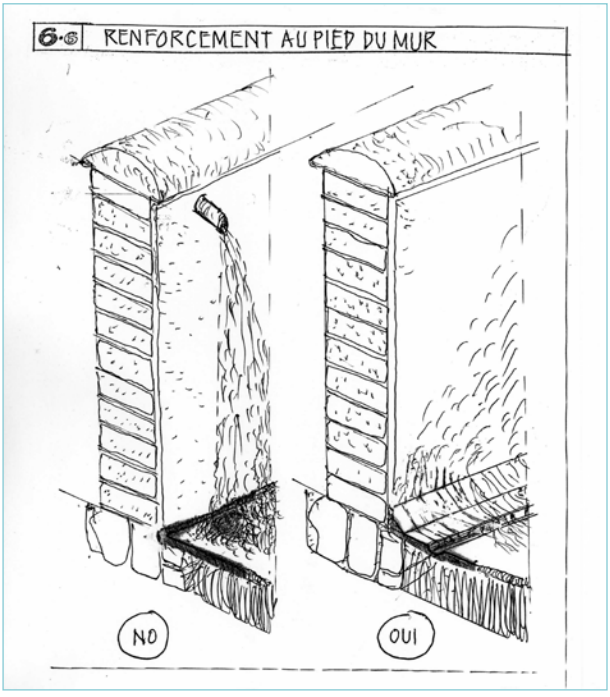
Il est alors souhaitable d'intervenir avec l'insertion de nouvelles fondations en pierre. Les nouvelles fondations se réalisent par un chantier qui avance en petites tranches d'environ un mètre. Il faut naturellement effectuer le chantier pendant la saison sèche pour éviter l'action des pluies sur la tranche de mur en cours d'intervention, et il faut en même temps sécuriser chaque portion du mur pour éviter l'effondrement du mur en terre.

6.6. RENFORCEMENT DE LA BASE DES MURS

L'observation de l'action des pluies sur la base des murs en terre montre que cette partie de la construction est la plus exposée à l'action de l'érosion due à des facteurs tels que :

- l'action de l'eau qui tombe, lors des pluies, des gargouilles ;
- l'action de l'eau qui coule, lors des pluies, à la base du mur ;
- la remontée capillaire de l'humidité, et la dissolution et cristallisation des sels.

Pour éviter ou limiter ces phénomènes d'érosion, il est souhaitable de réaliser une protection le long de la base du mur avec des pierres plates qui permettent l'écoulement de l'eau sans aucune infiltration dans les murs.



▲ 6.2. *Renforcement de la base des murs. © UNESCO/Mauro Bertagnin*

6.7. FISSURES : SUIVI ET TRAITEMENT

La présence de fissures dans un bâtiment montre qu'une déformation est en cours. Pour mieux clarifier le cadre pathologique, il faut comprendre d'où vient la fissure et comment elle va évoluer. Il s'agit en effet de déterminer si elle est en train d'évoluer et d'augmenter (fissure vivante) ou si elle est stabilisée (fissure morte).

Pour vérifier la typologie des fissures d'un bâtiment, il est recommandé d'effectuer un monitoring pendant quelques mois et de placer une série de pansements en plâtre dans les fissures pour en vérifier l'évolution.

Il faut accompagner le monitoring de chaque fissure de la compréhension des causes qui ont généré (et qui probablement continuent de le faire) la déformation en cours.

Les facteurs qui peuvent générer une fissuration sont multiples, mais en général la cause des fissures est liée à un écroulement des fondations ou à la pénétration d'humidité dans les murs. Chaque intervention doit se faire avec une idée claire de l'origine de la fissure qui peut se trouver loin du lieu où elle se manifeste.

Avant d'intervenir il est donc nécessaire :

- de comprendre si les fissures sont vivantes ou mortes, grâce à une procédure de monitoring de quelques mois, et de mesurer la dimension et l'origine de chaque fissure, morte ou vivante ;
- d'essayer d'éliminer l'origine de la fissuration.

Il faut intervenir seulement sur des fissures mortes pour garantir la durabilité de l'action de conservation.

Le traitement des fissures mortes est lié à leurs causes et à la typologie architecturale. Puisque dans la ville historique les bâtiments sont d'une hauteur limitée (rez-de-chaussée et

un étage au maximum), les dégâts à la verticale sont plutôt faibles. Il faut néanmoins rappeler que :

- S'il s'agit de petites fissures, par exemple sur la surface d'une façade enduite en terre, il suffit de les élargir un peu, de les nettoyer et après une humidification légère, de les remplir avec un mortier en terre (préférablement du même bâtiment) et en paille finement hâchée.
- Dans le cas de fissures plus importantes, on peut utiliser des clefs en bois que l'on insère dans le mur pour augmenter la cohésion entre les deux parties du mur fissuré. Après l'insertion de la clé, le trou réalisé dans le mur pour effectuer la réparation peut être rempli avec un mortier en terre (préférablement du même bâtiment) et en paille finement hâchée.
- Si la fissure n'est pas trop marquée, on peut intervenir par une opération de dégagement des bancos fissurés et de leur substitution avec de nouveaux bancos. Cette opération ne peut être réalisée que sur de petites portions de mur pour éviter des écroulements qui peuvent mettre en péril les ouvriers du chantier de conservation, ou créer d'autres dégâts en phase d'entretien.

6.8. RENFORCEMENT DES MURS

Comme on l'a dit auparavant, il est nécessaire de stabiliser un bâtiment fissuré et d'éliminer les causes et les facteurs structurels qui occasionnent les déformations. Une fois qu'un mur fissuré est entretenu et que les causes de la déformation sont éliminées, l'utilisation de renforcements supplémentaires n'est plus nécessaire, car les maisons anciennes ont subi l'épreuve du temps souvent sans aucune déformation ou dégât. Par conséquent une fois qu'une structure est stabilisée et que les fissures sont traitées, il faut évaluer avec attention l'opportunité d'intervenir avec l'insertion de poutres en béton ou en métal ou avec des grands éléments en bois qui risqueraient d'affaiblir la structure de la maison ou de mettre en péril les ouvriers qui travaillent sur le chantier de conservation.

Généralement il est souhaitable :

- d'insérer des connexions en bois, préférables à l'utilisation d'éléments en béton ou en métal ;
- d'utiliser des entretoises transversales qui créent des connexions entre deux façades opposées, favorisent la solidarisation globale de la structure d'une maison ou d'un bâtiment et permettent un meilleur comportement structurel ;
- d'insérer un chaînage quand une structure a été divisée en différentes parties suite à des déformations importantes. Cela aide la solidarisation du bâtiment fissuré et dégradé. Le chaînage doit être continu, également dans les angles, et la poutre de chaînage doit avoir une forme rectangulaire ou carrée ;
- d'entourer chaque pièce concernée par l'action de conservation d'un chaînage, de façon à garantir un comportement homogène de la structure réhabilitée, surtout en cas de séismes ou d'écroulement des fondations.

6.9. TRAITEMENT SUPERFICIEL ET ENDUITS

Les traitements superficiels de protection (colles, résines, etc.) et les enduits en sable et ciment appliqués sur des constructions en terre ont montré une durabilité faible et, surtout, ont souvent généré des dégâts (qui peuvent aboutir à l'effondrement d'un bâtiment). Leurs propriétés chimiques et physiques peuvent aussi augmenter les pathologies liées à l'humidité, du fait de leur manque de porosité. Il faut au contraire choisir des protections superficielles et des enduits stabilisés qui adhérent aux surfaces en terre et en même temps permettent l'échange osmotique de l'humidité à travers les murs. Pour obtenir une protection compatible avec les murs en terre il faut choisir des agents stabilisants comme la chaux et le plâtre qui permettent à la « peau » du bâtiment en terre de respirer.

Il faut noter que les principaux défauts des traitements superficiels hydrofuges non compatibles avec les murs en terre sont :

- la rétention de l'humidité à la base des murs ;
- la rétention de l'humidité absorbée par capillarité à l'intérieur des murs en terre ;
- la perte de cohésion de la maçonnerie en terre et par conséquent la réduction de la résistance de la structure en terre ;
- la séparation de l'enduit du mur en terre et la fissuration, la dégradation et le détachement partiel ;
- la dégradation progressive du mur en terre qui peut aboutir à l'effondrement du mur même.

6.10. TRAITEMENTS SUPERFICIELS DE PROTECTION DES FAÇADES (STABILISATION À LA CHAUX)

La chaux est utilisée en association avec la terre pour créer des mortiers en terre stabilisée assez utiles pour enduire les façades, les murs et autres éléments constructifs qui nécessitent une protection superficielle.

L'enduit extérieur en terre des murs et des façades est réalisé en trois couches superposées. La première couche est une couche de base (1 à 1,5 cm d'épaisseur) conçue pour favoriser l'adhésion des couches successives. Elle est composée de terre ou d'un mélange de terre et de sable, en y rajoutant de la paille coupée. La deuxième couche est la couche principale (environ 1 cm d'épaisseur), le « corps » de l'enduit de protection. Sa composition habituelle est de 3 parties de terre, 2 parties de sable et 1 de chaux. La troisième couche, dite couche de finition, remplit les petites fissures qui se forment une fois que la deuxième couche est sèche et donne une texture fine à la surface extérieure de l'enduit. Par conséquent son épaisseur est très limitée (2 à 3 mm.) et sa composition reflète son rôle de finition avec des proportions terre, sable et chaux de 1/1/1.

6.11. TRAITEMENT SUPERFICIEL DE PROTECTION DES MURS INTÉRIEURS

La protection des surfaces des murs intérieurs se fait normalement en utilisant des enduits en terre ou des enduits en terre stabilisée.

La stabilisation permet évidemment une durabilité supérieure, mais elle n'est pas nécessaire dans les chambres et dans les espaces intérieurs de la maison où il n'y a pas d'humidité. La solution la plus simple est de prévoir une stabilisation seulement pour la couche de finition.

En tout cas, il est important d'appliquer une couche de base qui favorise l'adhésion des couches successives faites, comme à l'extérieur, en utilisant de la terre avec de la paille coupée.

Une bonne solution économique pour la protection des surfaces des murs intérieurs sera donc réalisée en utilisant des enduits en terre stabilisée à la chaux pour la seule couche de finition. Le mélange optimal, avec des proportions terre, sable et chaux 1/1/1, devra naturellement être testé et adapté par rapport à la qualité de la terre du chantier de conservation.

6.12. PIERRE : RECONSTRUCTION ET INTÉGRATION DES MURS EN PIERRE

Comme on l'a vu, dans la culture constructive de la terre, le mur en pierre est un élément de la construction vernaculaire qui garantit la durabilité de la partie de la maison exposée à l'action érosive du vent Sahel-hew.

Le savoir-faire toujours existant dans le milieu des maçons et des constructeurs de la ville permet la réalisation des murs en pierre alhor de bonne qualité, construits selon les règles de l'art.

6.13. RECONSTRUCTION DES PLANCHERS ET DES TOITS

Comme l'on a vu au chapitre 3, la plupart des planchers et des toitures des maisons tombouctiennes ont une structure principale en rôniers. Pour les restaurer, il faut changer les rôniers endommagés.

6.14. ENTRETIEN ET RÉFECTION DES SURFACES DE PROTECTION DES TERRASSES ET ENTRETIEN ET RESTAURATION DES TOITURES ET TERRASSES

Les terrasses, dans l'architecture vernaculaire de la ville, jouent un rôle très important et leur entretien et leur protection garantissent une bonne conservation au niveau urbain. Un manque d'entretien des terrasses peut générer une accélération des pathologies telles que :

- l'érosion pluviale de la couche de protection superficielle et l'infiltration de l'eau et de l'humidité dans la maison ;
- l'abrasion de la couche de protection superficielle du fait de l'érosion éolienne ou de l'action humaine liée à l'utilisation, pour des fonctions d'habitation, des espaces des terrasses surtout pendant les nuits sahariennes ;
- la fissuration de la surface de protection de la terrasse à cause de fortes dilatations et contractions des surfaces des terrasses dues aux cycles thermiques chaud-froid/jour-nuit du climat saharien.

Des conditions doivent être respectées pour une bonne conservation des terrasses, surtout pour ce qui est des éléments qui assurent la fonction de protection de la terrasse.

Les éléments qui assurent une efficacité fonctionnelle d'une terrasse sont :

- les poutres qui doivent soutenir le poids de la toiture ;
- la forme qui doit assurer l'écoulement de l'eau pluviale ;
- la couche de finition (en terre argileuse ou en badigeon de chaux) qui doit garantir la protection de la surface extérieure de la toiture et en même temps permettre le comblement des petites fissures ;
- le « chapeau » qui protège le sommet des murs et le parapet.

6.15. ENTRETIEN DES TERRASSES ET DES MURS PARAPETS

L'entretien régulier des terrasses assure l'efficience fonctionnelle du bâtiment dans son ensemble. L'ancienne tradition tombouctienne prévoyait qu'après chaque pluie importante, le « maçon de famille », qui habitait dans le quartier, visitait les maisons pour vérifier petits ou grands dégâts causés par la pluie et, par la suite, une fois l'orage terminé, intervenait sur le bâtiment pour garantir l'entretien rapide de la maison et empêcher des dégâts plus importants. Cette importante tradition, liée a la culture constructive de la terre dans la ville, a aujourd'hui disparu ou est en voie de disparition, il est cependant important de garantir une action rapide d'entretien.

En ce qui concerne les terrasses, cette action doit se concentrer sur le diagnostic rapide de l'état de la couverture, l'éventuel nettoyage de la surface, le remplissage des petites fissures, l'éventuelle correction de la pente de la toiture, une fois vérifiée son éventuelle déformation, pour éviter la stagnation de l'eau. La vérification de la fonctionnalité des gargouilles est également une opération appropriée à mener pour garantir un bon entretien de la maison.

CHAPITRE 7

Modifications

Lors de tout type d'intervention, une action de conservation est souvent se confrontée à la nécessité d'opérer des modifications grandes ou petites, il est donc important de maîtriser ces transformations sans toucher aux équilibres architecturaux.

7.4. Antennes satellitaires sur les toits de la médina.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

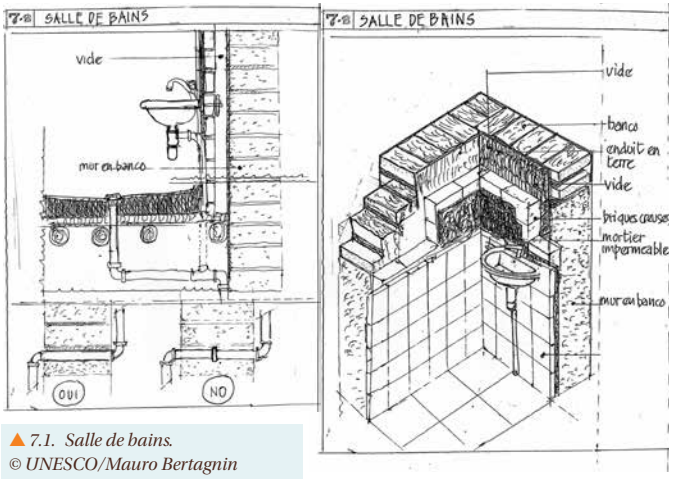
Les principales modifications qui interviennent lors du processus de transformation d'un bâtiment sont pour la plupart liées aux besoins des habitants et à l'adaptation aux standards de l'habitat contemporain. Ces transformations concernent des secteurs particuliers de chaque bâtiment.

7.1. CRÉATION DE NOUVELLES OUVERTURES

La création de nouvelles ouvertures sur une façade est liée au besoin d'adapter des espaces existants à l'intérieur d'une maison à une nouvelle fonction, par exemple de réaliser une cuisine ou une salle de bain.

La création d'une nouvelle ouverture dans une construction en terre peut naturellement altérer l'équilibre du bâtiment et générer des dégâts structurels irréversibles.

Un premier principe à adopter, si la création d'une nouvelle ouverture est essentielle, est, par respect pour le visuel du bâtiment, de privilégier, pour la création de la nouvelle ouverture, les façades donnant sur une cour intérieure ou sur une façade non exposée sur rue.



▲ *7.1. Salle de bains.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

Un deuxième principe est celui de maintenir le plus possible l'éventuelle symétrie existant dans la façade et de s'inspirer des proportions, des matériaux, des couleurs et des détails des ouvertures déjà existantes.

Il faut par ailleurs éviter de :

- remplacer portes et fenêtres traditionnelles (portes et fenêtres en bois « marocaines ») par des nouvelles portes métalliques en tôle ou en aluminium ;
- créer de nouvelles ouvertures n'ayant pas les mêmes proportions que les ouvertures déjà existantes dans une façade donnée ;
- créer des nouvelles ouvertures qui induisent une asymétrie dans les ouvertures de la façade. Un bon principe est de garder le rythme des ouvertures de la façade et de reproduire le module d'ouverture existant, en gardant les mêmes proportions en largeur et en hauteur.

7.2. INSTALLATION DE SALLES DE BAINS ET CUISINES

La création de pièces humides (salles de bains et cuisines) à l'intérieur des maisons en banco sans protection appropriée peut occasionner des déséquilibres et causer des dégâts à la structure du bâtiment dans lequel la nouvelle pièce s'insère. Des fuites d'eaux provenant de la tuyauterie peuvent causer des dégâts importants dans un mur en banco.

Il est donc préférable d'utiliser une tuyauterie sans raccords de plomberie ni connexions à l'intérieur du mur, ou mieux de garder le plus possible la tuyauterie apparente pour faciliter l'entretien en cas de problèmes. Un carrelage (plancher et parois) peut garantir une bonne protection contre la pénétration de l'eau en cas de fuites d'eau ou pendant une douche. Dans le plancher il est important de prévoir aussi une chape imperméable avec un drainage central de l'eau et un écoulement grâce à un tuyau de décharge.

7.3. INSTALLATION DE LIGNES ÉLECTRIQUES

Pour ne pas contribuer à l'altération de l'authenticité du tissu architectural de la ville historique, il est préférable de cacher les lignes électriques. L'emplacement des appareils transformateurs doit être soigneusement pensé, pour ne pas polluer visuellement le paysage et en même temps éviter des dévoltages. La mise en œuvre devra se plier aux réglementations existantes.

Idéalement, il serait souhaitable de lancer un programme spécial d'enfouissement des fils électriques dans la ville ancienne.

7.3.1. Couverture des compteurs

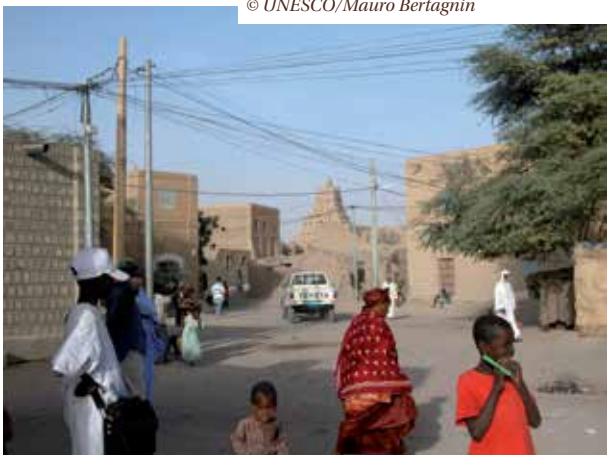
Les boîtes étanches de dérivation et les compteurs doivent être réalisés en conformité avec les réglementations existantes. Ces éléments doivent être encastrés dans la maçonnerie et cachés derrière des écrans en bois.

7.3.2. Protection des lignes électriques

À l'intérieur et à l'extérieur des maisons de la médina, les lignes électriques doivent être insérées dans des gaines dans la paroi à environ 10 cm de profondeur par rapport à la surface de l'enduit, pour éviter des ruptures dans leurs aires de passage. Si l'épaisseur d'un mur intérieur d'une maison est trop fine et si l'insertion des lignes ou des câbles risque d'affaiblir la résistance du mur, il faut choisir de les laisser à la surface du mur en les protégeant et en utilisant des conduites en bois ou en métal.

7.3.3. Installation de la télévision par câble et antennes

Dans le paysage urbain d'une ville historique, les antennes de la télévision et les antennes paraboliques ont aujourd'hui un impact visuel très fort. Souvent les habitants installent ces antennes sans aucun souci de l'impact visuel de ces équipements. Avec un peu d'attention, il est possible de limiter cet impact négatif (la forêt d'antennes) en cachant les antennes rateau et les antennes paraboliques derrière des structures bâties ou en utilisant la couleur et en créant ainsi un effet mimétique.

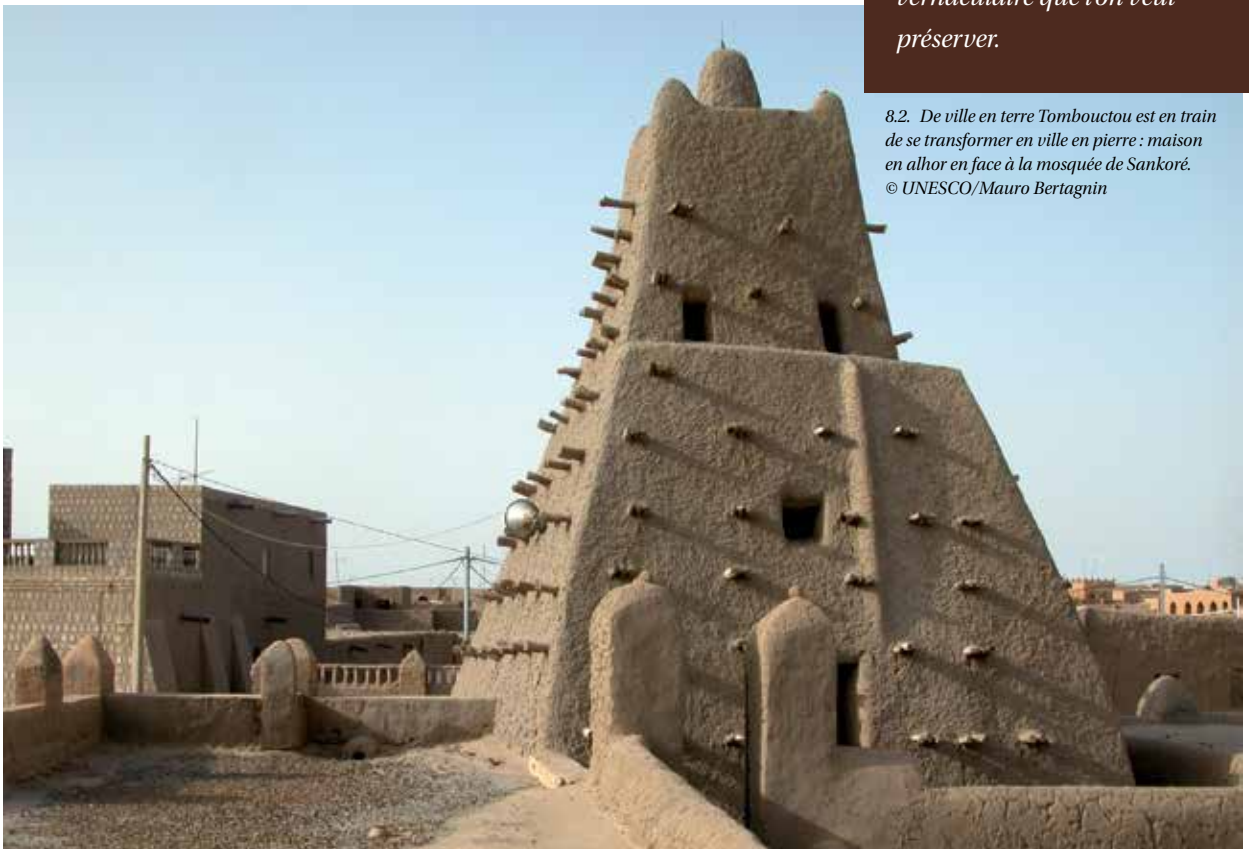


▲ 7.2. ▼ 7.3 *Lignes électriques dans les rues.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

CHAPITRE 8

Bonnes pratiques et recommandations pour assurer la durabilité des activités de conservation

le but principal d'une action de conservation est de sauvegarder l'authenticité du patrimoine sur lequel on intervient. Pour la ville de Tombouctou, cette authenticité est naturellement liée à la forme, à la fonction, aux matériaux et à la culture constructive de l'architecture vernaculaire que l'on veut préserver.



8.2. De ville en terre Tombouctou est en train de se transformer en ville en pierre : maison en alhor en face à la mosquée de Sankoré. © UNESCO/Mauro Bertagnin

8.1. PRINCIPES DE BASE DE LA CONSERVATION ET DE LA GESTION

Il est important de rappeler deux principes de base indispensables pour engager une action efficace de conservation.

Le premier principe concerne le respect de l'architecture vernaculaire dans toutes ses dimensions. Intrinsèquement liées à l'identité de la population de chaque région, les valeurs esthétiques, culturelles et matérielles du patrimoine doivent être préservées.

En outre, l'architecture vernaculaire étant souvent un sujet d'intérêt pour les voyageurs et les touristes, elle représente aussi une ressource culturelle, dotée d'un potentiel économique important, à préserver et développer au profit de la population locale.

Le deuxième principe de base concerne la réversibilité. Toute action de protection et de conservation du patrimoine architectural devra être réversible. Il faudra par conséquent utiliser des matériaux et des techniques constructives qui permettent de revenir à la situation d'origine en cas de divergence d'opinion sur le choix de l'approche technique appropriée.

8.2. RAPPEL DE RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA CONSERVATION DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL À PROTÉGER

Sur la base de ces deux principes, il faut bien rappeler les orientations données dans les chapitres précédents concernant la conservation.

L'Association des maçons de Tombouctou doit être impliquée à tout moment lors d'une intervention. Par respect des traditions locales et pour s'assurer de l'emploi du bon savoir-faire dans l'entretien et la construction, toute intervention doit impliquer cette association et un ou plusieurs de ses maçons.

8.1 Concilier la nécessité de développement avec la sauvegarde des valeurs culturelles liées aux sites : la bibliothèque du centre Al-Wangari à Tombouctou. © UNESCO/Mauro Bertagnin

Il est souhaitable que chaque intervention de conservation ou de reconstruction dans l'ancienne ville de Tombouctou s'inspire du principe de conservation des matériaux et des techniques constructives traditionnelles, c'est-à-dire de la culture constructive vernaculaire de la terre et de la pierre de Tombouctou.

Ainsi, il est important d'essayer de préserver le plus possible la forme, la façade, les décorations et les ouvertures du bâtiment sur lequel on intervient. Cela concerne également les transformations physiques des espaces intérieurs qui peuvent entraîner des modifications visibles à l'extérieur d'un bâtiment.

Il est aussi souhaitable de réutiliser les portes et fenêtres originelles, et d'assurer la conservation des décorations existantes aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments vernaculaires.

Pour bâtir l'extension d'une maison ou d'un palais, il est conseillé de s'inspirer de la forme, du volume, de la hauteur, des matériaux et des ouvertures appartenant au vocabulaire de l'architecture vernaculaire tombouctienne.

Aussi, pendant une intervention de conservation ou d'entretien, il faut éviter dans la mesure possible les interventions non appropriées suivantes :

- utiliser des matériaux qui n'appartiennent pas à la culture constructive de la terre (et de la pierre), par exemple employer des fenêtres ou portes métalliques ou utiliser des enduits à base de ciment. Cela ne signifie évidemment pas qu'il est totalement déconseillé d'employer des matériaux tels que le ciment, le fer ou d'autres présents sur le marché. Mais il faut savoir que leur utilisation risque de créer des problèmes à long terme aussi bien au niveau structurel qu'en termes de confort thermique ;

▲ *8.3-8.5. Maison en banco et maisons en alhor à Tombouctou.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *8.6. Déchets plastiques envahissants l'aire des mausolées.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

▲ *8.7. Entassement du sable dégagé des vestibules et du banco issu des ruines des maisons abandonnées.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

- altérer l'équilibre des ouvertures de chaque façade d'un bâtiment vernaculaire ;
- altérer l'équilibre des décorations à l'intérieur et à l'extérieur d'un bâtiment.

Lors d'une intervention de conservation ou de réhabilitation, il faut assurer que les habitants du tissu urbain de la ville historique aient accès aux réseaux publics (eau et électricité) et disposent d'une bonne isolation acoustique et thermique dans leurs maisons.

Pour garantir la durabilité, le confort thermique et le respect de la valeur architecturale et culturelle du patrimoine vernaculaire en terre de la ville historique, il est souhaitable d'employer les techniques locales de la culture constructive en terre. Même si elles sous-entendent un entretien régulier, elles ont déjà été soumises à l'épreuve du temps et sont le résultat d'un savoir-faire qui a su optimiser les ressources locales.

Ce savoir-faire, détenu par les maçons locaux, est lié notamment à la mise en œuvre des principes suivants :
- l'emploi intégral de la terre pour créer le mortier, l'enduit et les briques crues (banco) ;
- l'emploi de la pierre alhor pour protéger le mur de la façade exposé à l'action érosive du vent Sahal-hew ;
- l'utilisation de soubassements en pierre (ou en banco) et d'enduit en terre ;
- l'utilisation combinée de la cour et de la loggia pour garantir un confort thermique dans la maison dans les conditions climatiques sahariennes ;
- l'emploi de gargouilles en terre cuite pour assurer l'écoulement des eaux pluviales ;
- la construction de contreforts pour garantir la stabilité des murs et des façades en pierre ou en banco.

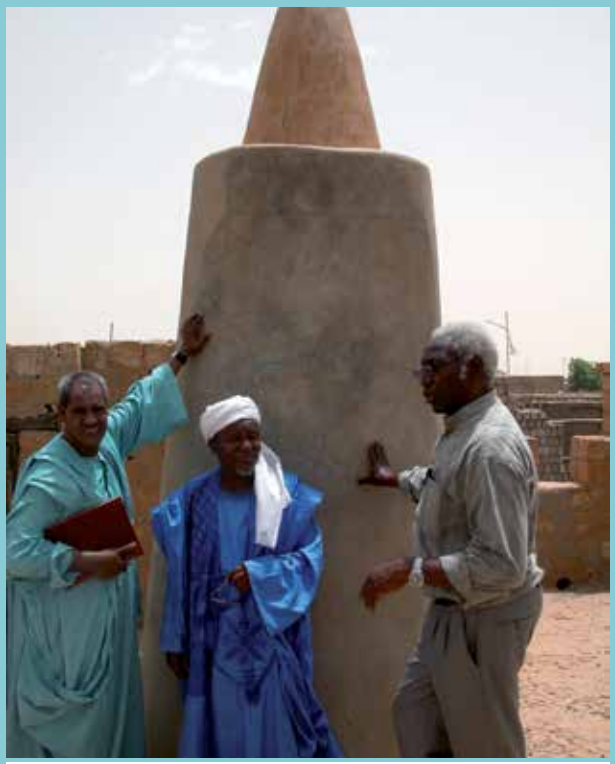
Alors que les solutions techniques de la culture constructive en terre garantissent dans le temps une qualité architecturale, une résistance structurelle, une durabilité réelle et un confort thermique, les solutions modernes montrent des limites surtout en ce qui concerne l'emploi de parpaings en ciment, d'enduits au ciment ou d'enduits stabilisés chimiquement.

8.3. RAPPEL DE RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA GESTION DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL À PROTÉGER

La conservation d'un patrimoine architectural est un processus dynamique et cyclique. Les architectures en terre de la ville de Tombouctou demandent un suivi constant, qui était traditionnellement garanti par le « maçon de famille » : après la saison des pluies ou un orage important, il allait visiter les maisons de son quartier pour évaluer les éventuels dégâts et s'occuper de leur réparation et entretien.

▲ *8.8. Promotion des savoir-faire traditionnels des maçons pour qu'ils puissent améliorer les matériaux locaux : production du banco a Sankoré.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

8.9-8.12. Classement typologique des habitations de la ville ancienne dans le but de renforcer la stratégie de conservation.
© UNESCO/Mauro Bertagnin



▲ 8.13 ▼ 8.14. *Prendre en compte les points de vue des habitants : discussion entre l'imam de la mosquée de Sidi Yaya et Ali-Ould Sidi, ancien chef de la Mission culturelle de Tombouctou, sur la situation du minaret.*
© UNESCO/Mauro Bertagnin

La revitalisation de cette pratique de monitoring est recommandée pour maintenir le cycle de la conservation. En effet, il permet d'éviter tout processus de dégradation progressive.

Il est recommandé de suivre une bonne pratique de conservation et de gestion articulée autour des phases suivantes :

Monitoring

La gestion appropriée d'un patrimoine architectural à protéger demande une connaissance approfondie des conditions structurelles et du matériel. Il est par conséquent important de garantir le monitoring des structures pour prévenir d'éventuels dégâts. Les éléments à analyser pendant le monitoring sont surtout ceux qui garantissent la protection contre l'humidité : soubassements, enduits, surfaces de protection des terrasses, gargouilles et parapets.

Documentation

Pour chaque phase, il faut prévoir une documentation graphique, photographique et technique qui permette la lecture complète de l'évolution de chaque intervention de conservation ou d'entretien.

Planification

Il est important d'établir une liste d'actions et d'interventions à mener, et de déterminer des priorités par rapport aux ressources économiques à disposition.

Conservation préventive

Les petits travaux d'entretien et de réparation sur les structures permettent de les renforcer pour faire face à de futurs dégâts.

8.15. Sankoré présente l'avantage de constituer un site type de la complexité matérielle et socioculturelle de la ville.
© UNESCO/Mauro Bertagnin

8.4. DIFFICULTÉS ET OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE LA CONSERVATION À TOMBOUCTOU

Depuis les années 2000, Tombouctou se voit confrontée à plusieurs difficultés, en particulier :

- la dégradation du bâti due à la précarité des matériaux de construction des maisons, des mosquées et des mausolées ;
- l'envahissement des rues et des places publiques par les déchets plastiques et les eaux usées ;
- la menace des nuisances sonores sur le patrimoine bâti, en raison des vibrations causées par la circulation motorisée à l'intérieur de la médina ;
- l'enlaidissement de la ville dû à la présence de poteaux et de fils électriques et téléphoniques ;
- l'entassement du sable dans les vestibules des maisons, causé par l'harmattan à la saison des fêtes et par le banco issu des ruines de maisons abandonnées ;
- la dégradation du crépi par les eaux pluviales et de ruissellement.

À partir de ces constats, les discussions avec les autorités et les parties prenantes, depuis 2002, ont permis d'établir une liste d'objectifs généraux et spécifiques qui est toujours d'actualité aujourd'hui. Elle vise à conduire une action cohérente de conservation et à créer un environnement propice à la réhabilitation et à la revitalisation de l'architecture de terre à Tombouctou, notamment dans le quartier autour des trois mosquées inscrites au patrimoine mondial et dans la médina, dans le respect de la spiritualité des lieux.

Dans le domaine du patrimoine culturel immobilier, ont été préconisés les objectifs spécifiques suivants :

- l'élaboration d'un plan de réhabilitation et de revitalisation de la médina et de ses environs en tenant compte des rapports entre les besoins nouveaux des populations et ceux de la conservation de l'authenticité du tissu ancien de la ville ;
- la création de meilleures conditions de préservation de l'environnement autour des mosquées, cimetières et mausolées ;
- la limitation de la circulation motorisée dans la vieille ville ;
- la création de rues piétonnes dans la vieille ville ;
- la promotion des savoir-faire traditionnels des maçons, de manière à ce qu'ils puissent améliorer les matériaux locaux de construction et en assurer la transmission aux générations futures ;
- la dissimulation des circuits électriques et téléphoniques, afin de respecter l'esthétique du site ;
- la reconstruction ou la démolition des maisons en ruines ;
- la mise en œuvre de projets de création d'hôtels ou de chambres d'hôtes chez les habitants.

Des objectifs spécifiques ont aussi été identifiés en matière d'assainissement, et notamment la nécessité de :

- réaliser un système d'évacuation des eaux usées et des eaux de pluie ;

- sensibiliser les populations pour mieux les impliquer à la lutte contre les déchets plastiques, en s'inspirant notamment de l'expérience burkinabé présentée à Essakane ;
- renforcer l'opération Tombouctou, ville sans déchets plastiques.

Certains objectifs spécifiques ont été identifiés en termes de protection juridique, comme l'importance :

- de l'inscription de l'intégralité de la ville ancienne sur la Liste du patrimoine mondial ;
- de la mise en place d'un comité de gestion composé de représentants de toutes les parties prenantes : services administratifs, collectivités décentralisées, associations, etc.
- du respect des habitudes traditionnelles de conservation du site.

Dans le domaine du patrimoine culturel immatériel, prenant en compte les questions socioculturelles et économiques de Tombouctou, ont été préconisés les objectifs spécifiques suivants :

- tenir compte des savoir-faire traditionnels des maçons, les intégrer au système, créer une synergie d'échanges en vue d'améliorer les techniques (banco enrichi à la poudre de baobab ou au beurre de karité). À cet effet, il serait souhaitable d'organiser une rencontre des maçons de Tombouctou, Djenné et Bandiagara ;
- prendre en considération les traditions liées à l'entretien du site dont la plus connue est le jour festif de laconservation des grandes mosquées, apprécié par toutes les générations de la communauté. Sous la coordination des imams, et avec l'accompagnement des guides spirituels, ces traditions représentent dans l'ensemble un moyen de cohésion socioculturelle inestimable où les valeurs come la solidarité et l'appartenance à la communauté sont importantes ;
- revitaliser les traditions populaires du site, par exemple à Sankoré, l'assemblée des sages, les après-midis de fêtes, principalement Ma Alaasara assimilé à (Ma) Alaakara, ainsi que la rue marchande de Kalemé ;
- entreprendre des recherches sur les rites liés à la pratique de la maçonnerie à Tombouctou (pratiques ésotériques liées à l'action de bâtir) en vue de leur mise en valeur : Sankoré a l'avantage de constituer un site type de la complexité matérielle et socioculturelle.

8.5. RECOMMANDATIONS À LA MISSION CULTURELLE DE TOMBOUCTOU

Il est recommandé à la Mission culturelle de Tombouctou de :

- coordonner, en coopération avec l'UNESCO, toute intervention de réhabilitation dans la ville de Tombouctou dans le but de pouvoir retirer le site de la Liste du patrimoine mondial en péril ;
- harmoniser les différents plans spécifiques pour la ville de Tombouctou ;
- dessiner des limites autour des trois mosquées inscrites sur la Liste du patrimoine mondial en péril ;
- créer l'inventaire du patrimoine culturel de la médina ;
- mettre en valeur le patrimoine culturel matériel et immatériel de Tombouctou ;
- veiller à la sauvegarde des manuscrits anciens de Tombouctou par l'inventaire, la classification, la conservation, la traduction et la publication ;
- établir une typologie des habitations de la ville ancienne afin de renforcer la stratégie de conservation ;
- développer l'inventaire des mausolées inscrits sur la Liste du patrimoine mondial ;
- rationaliser les circuits touristiques afin de mettre en valeur les éléments spécifiques tels que les maisons des érudits et des explorateurs ;
- mettre en place un comité de gestion composé de représentants de toutes les parties prenantes afin de poursuivre la mise en œuvre du plan de gestion et de la campagne de réhabilitation de la ville après la crise de 2013 ;
- créer une banque culturelle.

8.6. RECOMMANDATIONS SUR LES QUESTIONS TECHNIQUES DE LA RÉHABILITATION DE TOMBOUCTOU

Le projet doit faire l'état des lieux en prenant en considération les aspects suivants :

- quels sont les éléments en place et dans quel état sont-ils ?
- quelles sont les contraintes matérielles et techniques présentées par le site ? Connaître les obstacles et les surmonter grâce à des techniques modernes.
- quelle vision la communauté se fait-elle des modifications qu'apporte le projet ?
- quelles sont les fonctions de certaines places dont la mémoire culturelle collective est oubliée ?
- quelle est la morphologie de l'habitat actuel ?
- quelle serait la participation de la population à l'exécution du projet ?

Il s'agit aussi de réfléchir à la compatibilité des études techniques avec l'esprit des habitants et de restituer ces techniques à leurs détenteurs.

Le projet doit prendre en charge l'urbanisation, la voirie, les espaces libres, l'assainissement, et l'environnement, en conformité avec l'existant.

Recommandations :

- faire les relevés topographiques ;
- planter une haie vive de rôniers aux alentours de la ville ;
- étudier l'état des matériaux : de quelles solutions dispose-t-on pour les protéger ?
- respecter la technique du « bon » banco et le compactage avec une presse ;
- faire une étude des matériaux afin d'améliorer la fabrication du banco, par exemple en utilisant les techniques modernes liées au savoir-faire des maçons locaux ;
- trouver des bonnes carrières d'argile (banco) ;
- délimiter la zone du projet par des relevés topographiques et par des cartes ;
- faire une étude de l'assainissement dans le cadre du drainage des eaux usées ménagères et des eaux de pluies, en tenant compte des projets en cours ;
- stimuler la prise de conscience sur la nécessité d'assurer l'évacuation des déchets liquides et de préserver l'habitat de l'humidité ;
- prendre en compte le point de vue des habitants concernant le devenir de leur habitat ;
- élaborer des normes réglementaires concernant les activités de construction dans la ville ancienne ;
- organiser la viabilisation des quartiers ;
- réaliser une étude approfondie des pratiques traditionnelles de conservation à Tombouctou ;
- capitaliser les différentes expériences de conservation du site ;
- organiser un atelier avec des techniciens et des maçons traditionnels afin d'identifier les matériaux disponibles et correspondant aux exigences du projet pilote ;
- comprendre quelle est l'habitude de consommation de l'espace et la capacité des populations à acquérir des matériaux ;
- recueillir l'avis des populations concernant les propositions des techniciens dans le cadre de l'étude du projet pilote ;
- entreprendre un recensement : habitat, typologies, etc.
- stimuler la réflexion et la communication permanente avec l'ensemble des acteurs ;
- prévoir, dans le projet, de réserver des terrains pour les bâtiments et places publiques ;
- établir un cahier des charges techniques.

8.7. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Le Séminaire sous-régional sur les plans de gestion des sites du patrimoine mondial au Mali de 2004 – qui a réuni plusieurs autorités régionales et locales de Tombouctou, Djenné et Bandiagara, des experts et des consultants de l'UNESCO, et de nombreux autres invités – a pris en considération les différents éléments des discussions antérieures au séminaire à propos de la gestion des sites du patrimoine culturel au Mali, qui ont eu lieu en 2002, et a convenu des recommandations suivantes :

- prise en compte du patrimoine culturel immatériel dans la législation des États membres présents au séminaire ;
- prise en compte de la décentralisation dans la législation et la réglementation en vigueur sur la protection et la promotion du patrimoine culturel ;
- mise en œuvre de programmes de recherche sur le patrimoine culturel matériel et immatériel sur les trois sites ;
- mise en œuvre de programmes d'inventaire du patrimoine culturel matériel et immatériel des sites du patrimoine mondial ;
- formation des gestionnaires des sites et sensibilisation des responsables et des élus locaux à la conservation du patrimoine culturel matériel et immatériel, en particulier sur les techniques de conservation de l'architecture de terre ;
- création d'espaces d'échanges sur les savoir-faire et les pratiques traditionnels de conservation du patrimoine culturel ;
- renforcement du dialogue et de la concertation entre les intervenants sur les sites du patrimoine mondial ;
- approfondissement de la réflexion sur la délimitation concertée des sites inscrits au patrimoine mondial, en particulier Tombouctou ;
- initiation d'activités génératrices de revenus en faveur des populations vivant sur les sites maliens du patrimoine mondial ;
- initiation et mise en œuvre d'un projet pilote de réhabilitation et de revitalisation de l'architecture de terre à Tombouctou.
- poursuite des mesures visant à inciter les collectivités décentralisées à insérer dans leurs programmes de développement la conservation, la gestion et la promotion du patrimoine culturel matériel et immatériel ;
- renforcement les mesures institutionnelles de protection et de promotion du patrimoine culturel.

EN CONCLUSION

En ce qui concerne les principes éthiques, il faut rappeler ici préalablement que le but principal d'une action de conservation est de sauvegarder l'authenticité du patrimoine sur lequel on intervient. Pour la ville de Tombouctou, cette authenticité est naturellement liée à la forme, à la fonction, aux matériaux et à la culture constructive de l'architecture vernaculaire que l'on veut préserver.

On sait très bien, si on est expert de la gestion et de la conservation des tissus urbains historiques, qu'il est difficile de maintenir cette authenticité puisque chaque intervention sur l'architecture existante, et plus spécialement dans le cas de l'architecture de terre de Tombouctou, implique de grandes ou petites transformations et altérations, à tous les niveaux. Mais il est aussi certain que l'abandon et l'action destructrice des agents atmosphériques produisent des dégâts qui peuvent conduire à la destruction complète d'un patrimoine. Les auteurs espèrent que ce manuel fournira un guide utile à tous ceux qui s'engagent dans la gestion, la réhabilitation, l'entretien et la sauvegarde de ce précieux patrimoine mondial en terre qu'est < Tombouctou.

BIBLIOGRAPHIE

Andriamirado, S., (1996), *Le Mali aujourd'hui*, Paris : Éditions du Jaguar, 3e éd.

Baris, D. et Touré, A., (1983), *Habitat traditionnel de la région de Tombouctou*, Ministère des transports et des travaux publics du Mali.

Barth, H., (1885), *Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika in den Jahren 1849 bis 1855 : Tagebuch seiner im Auftrag der Brittischen Regierung unternommenen Reise*, Gotha : Perthes, 5 vols.

Benjaminsen, T. A., Berge, G., (2004), *Une histoire de Tombouctou,* Arles : Actes Sud

Bertganin, M., (1992), « Dal recinto alla moschea : lo spazio sacro nel grande vuoto », *In* Culotta, Panzarella et Tuzzolini (1992), pp. 136-143.

Bolis, G. et Butti, M., (1998), *Azalai : quand passent le caravanes*, Lecco : Periplo .

Boussalh, M., (2005), *Conservation manual for earth architecture heritage in the pre-Saharan valleys of Morocco,* Grenoble : CRATerre-ENSAG/ Éditions EAG ; Ouarzazate, Maroc : CERKAS.

Brandi, C., (1977), *Teoria del restauro*, Turin : G. Einaudi.

Brasseur, G., (1974), « Le Mali », *In Notes et études documentaires*, n°4081-4082-4083, pp. 5-11, Paris : La Documentation française.

Caillié, R., (1830, 1996), *Voyage à Tombouctou*, (2 tomes), réédition en fac-similé de l'original de 1830, Paris : La Découverte.

Culotta, P., Panzarella, M., et Tuzzolino, G. (dir. publ.), *La moschea d'occidente*, Palerme : Medina

CRAterre-ENSAG, Convention France-UNESCO (2006), *Patrimoine culturel et développement local, Guide à l'attention des collectivités locales africaines*, Villefontaine : CRAterre ENSAG, Paris : Convention France-UNESCO.

CRAterre-ENSAG, The Getty Conservation Institute, Escola Supérior Gallaecia, (2009), *Expert workshop on the study and conservation of earthen architecture and its contribution to sustainable development in the mediterranean region,* Villanovaforru, Sardaigne, 17-18 mars 2009 (rapport final).

Couchaux, D., (1980), *Habitats Nomades*, Paris : Alternatives et parallèles.

David, P., (1900-1925), « Le maître de la carte postale ouest-africaine. Inventaire provisoire d'une production cartophilique en AOF », *In Notes africaines*, n°166, pp. 30-37.

David, P., (1987), *Inventaire général des cartes postales Fortier 2, Séries Collection Fortier CF- et Collection Générale CGF- : Sénégal-Mauritanie, Guinée, Soudan, Côte d'Ivoire, Dahomey, Lagos 1906-1910*. Tome II, Paris : P. David.

Deverdun, E., (1952), « Un voyage de Marrakech à Tombouctou en 1804-1805 », *In Bulletin de liaison saharienne*, n°11, pp. 24-29, Alger.

Diaby, K., (1972), « Tombouctou, La plus riche ville en documents historiques et sociologiques sur l'Afrique de Ouest », *In E.M*. n°3.

Dodillon, H. et J.-M., et Donnadieu, C. et P. (1977/ 1980), *Habiter le désert : les maisons mozabites.* Bruxelles : Mardaga

Domian, S., (1989), *Architecture soudanaise. Vitalité d'une tradition urbaine et monumentale : Mali, Côte-d'Ivoire, Burkina Faso, Ghana*. Paris : L'Harmattan.

Dubois, F., (1897), *Tombouctou la mystérieuse*, Paris : Flammarion.

Dubois, F., (sd), « Tombouctou la mystérieuse », *In L'illustration*, n°2788-2796.

Dubois, F., (1895), « à Tombouctou », *In Le Figaro*. Supplément illustré. 27 juillet.

Dupaigne, B., (1978), « Le grand art décoratif des Turkmènes », *In Objets et Mondes,* t. 18, fasc. 1-2, p. 3-30, Paris : Musée de l'Homme.

Dupuis-Yacouba, A., (1910), « Notes sur la population de Tombouctou (castes et associations) », *In Revue d'ethnographie et de sociologie*, n°8-10, pp. 233-236.

Dupuis-Yacouba, A., (1913), « Notes sur Tombouctou (vie journalière, habillement mobilier, etc.) », *In Revue d'ethnographie et de sociologie*, n°5, pp. 248-262.

Eloundou, L., et Odiaua, I., (2012), *Patrimoine mondial africain, une diversité remarquable*, Paris: UNESCO

Engestrom, T., (1955), « Contribution aux connaissances des styles de construction au Soudan français. Informations préliminaires », *In Ethnos*, n°2-3. pp. 122-126, Stockholm : Statens Etnografiska Museum.

Engestrom, T., (1959), « Origin of pre-Islamic architecture in West-Africa » *In Ethnos,* n°1-2. pp. 64-69, Stockholm : Statens Etnografiska Museum.

Gaffiot, R., (1932), « Le major Gordon Laing à Tombouctou » *In Revue militaire de l'Afrique occidentale française*, vol. 4, n°12, pp. 47-58.

Gardi, R., (1974), *Architecture sans architectes. Sur l'art traditionnel de bâtir en Afrique de l'ouest*. Wabern : Büchler.

Gardner, B., (1968), *The quest for Timbuctoo*, Londres : Cassell.

Gaudio, A., (1988), *Le Mali*, Paris : Karthala.

Gautier, E.-F., (1925), « Itinéraire de Constantine à Tafilet et de Tafilet à Tombouctou, suivi de trois notes sur cette dernière ville », *In Bulletin de la société royale g*éographie d'Egypte, n°13, pp. 205-249.

Hugon, A., (1994), *Vers Tombouctou. L'Afrique des explorateurs II*. Paris : Gallimard.

ICOMOS, (1998), *International Charters for conservation and restauration*.

ICOMOS-UNESCO, Centre de documentation, (2008), *Earthen architectural heritage* : *bibliography*.

Imbert, J. P., (1941), « Le premier français qui ait vu Tombouctou », *In Bulletin de l'enseignement public du Maroc*, pp. 229-234.

Joffroy, T., (dir. publ.), (2005), *Traditional conservation practices in Africa*, Rome : ICCROM.

Laureano, P., (1988), *Sahara giardino sconosciuto*, Florence : Giunti-Barbera.

Morand, P., (1932), *A. O. F. De Paris à Tombouctou*, Paris : Flammarion

Ould Sidi, A. et Joffroy, T., (2005), « La conservation des Grandes Mosquées de Tombouktou », *In* Joffroy (2005), pp. 23-29

Ould Sidi, A. et Joffroy, T., (2010), *Mystérieuse Tombouctou*, Grenoble : DNPC – CRAterre Éditions

Priez, M.-A. et Renaut, T., (1999), *Tombouctou et les villes du Fleuve : Ségou, Djenné, Mopti*, Paris : Asa.

Rapoport, A., (1969), *House Form and Culture*, Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall

Rapoport, A., (1972), *Pour une anthropologie de la maison*, Paris : Dunod.

Rudofsky, B., (1964), *Architecture without architects: A short introduction to non-pedigreed architecture*, catalogue d'exposition, New York, Musée d'art moderne, Garden City, New York : Doubleday

Oliver, P., (dir. publ.), (1971), *Shelter in Africa*, Londres : Barrie and Jenkins

Oliver, P., (1987), *Dwellings: The House Across the World*, Austin : University of Texas Press

Oliver, P., (dir. publ.), (1997), *Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World,* 3 vols., Cambridge/New York/Melbourne : Cambridge University Press.

Oliver, P., (2003), *Dwellings: the Vernacular House World Wide*, London, New York : Phaidon Press

Ravéreau, A., (1989), *La Casbah d'Alger, et le site créa la ville*, Paris : Sindbad

Schutyser, S., (2003), *Banco*, Milan : Five continents.

Vergnaud, F., (1959), *Sahara*, Paris : Le Seuil.

Brochures

ICOMOS, (1987), « Bien proposé : ville ancienne de Tombouctou », In *Liste du patrimoine mondial*, n°119, Paris : ICOMOS.

ICOMOS, (1988), « Nomination : the Old Town of Timbuktu », *In World Heritage List n° 119.* Paris : ICOMOS.

Ministère de la Culture de la République du Mali/ Direction Nationale du Patrimoine Culturel du Mali/ Mission Culturelle de Tombouctou, (2006), Plan de conservation et de gestion de Tombouctou - Mali, 2006-2010

Ould Sidi, A., (1993), *Préservation du patrimoine architectural à Tombouctou, Mali,* Tombouctou : Mission Culturelle.

Traoré, M., (1988), *La protection du patrimoine culturel mobilier. Recueil de textes législatifs, Mali*. Paris : UNESCO.

Rapports

Apollonj Ghetti, P., Bertagnin, M. et Fontana Antonelli, G., (2002), *Les sites du Patrimoine Mondial au Mali : Architecture de terre et paysages culturels. Questions de sauvegarde et de revitalisation,* Mission UNESCO (11-16 juillet).

Apollonj Ghetti, P., Bertagnin, M. et Fontana Antonelli, G., (2004), *Rapport de mission et plan d'action,* Mission UNESCO (16-27 janvier).

Eloundou, L. et Sadria, M., (2008), *Rapport de la mission conjointe de suivi réactif ICOMOS-UNESCO/WHC à Tombouctou (Mali)*, du 10 au 17 juin 2008

Eloundou, L. et Sadria, M., (2009) *Rapport de la mission de suivi renforcé à Tombouctou (Mali)*, ICOMOS-UNESCO/WHC, 26 mars - 02 avril 2009

Okahashi, J. et Petruccioli, A., (2010), *Rapport de la mission de suivi réactif à Tombouctou (Mali)*, 22-29 mars 2010 (ICOMOS; UNESCO/WHC)

Joffroy, T. et Moriset, S., (1996), *Chantiers pilotes de formation à la conservation des mosquées de Tombouctou,* UNESCO.

Documents généraux sur la conservation

Declambre, P., (1987), *Démarche pour un diagnostic de l'environnement en préalable au diagnostic à effectuer pour la réhabilitation d'un immeuble ancien*, Vaulx-en-Velin : Éditions Formequip.

Doat, P., Guillard, H., Houben, H., Joffroy, T., Maini, S., Odul, P., Rollet, C.-A. et Vitoux, F., (1986), *Érosions des murs en terre*, Grenoble : CRATerre/ Éditions. EAG.

Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S., et Vitoux, F., (1979), *Construire en Terre*, Paris : CRATerre EAG/Éditions Alternative et Parallèles.

Feilden, B. M. et Jokiletho, J., (1966), *Guide de gestion des sites du patrimoine mondial*, Rome : ICCROM, UNESCO, ICOMOS.

Houben, H. et Guillaud, H., (1989), *Traité de construction en terre*, CRATerre, Marseille : Éditions Parenthèses.

REMERCIEMENTS À

Gianpaolo Cantini, Ministre plénipotentiaire, Directeur général de la Coopération italienne pour le développement
Lassana Cissé, Directeur national du patrimoine du Mali
Kishore Rao, Directeur du Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO
Mechtild Rössler, Directrice adjointe du Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO
Bandiougou Diawara, Laura Frank, Karalyn Monteil, Nana Thiam, Anna Bonetti, Vesna Vujicic-Vugassy, Hélène Kambourakis, Megumi Takimoto, Yin Mei Lai, Mariam Amijee, Junko Okahashi Onodera, Martin Wickenden, Anna Mortreux, Mirian Quérol.

Aux partenaires techniques du Programme du patrimoine mondial pour l'architecture de terre (WHEAP) :
Université d'Udine, Italie
CRAterre-EAG, France
CHDA, Kenya
EPA, Bénin
CERKAS, Maroc
ICOMOS
ICCROM

REPUBLIQUE DU MALI
MINISTERE DE LA CULTURE
Direction Nationale du Patrimoine Culturel

UNIVERSITAS STUDIORUM UTINENSIS

Cooperazione Italiana allo Sviluppo
Ministero degli Affari Esteri

CERKAS

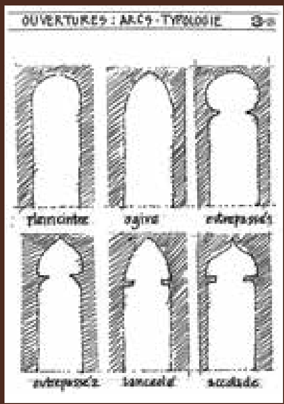
CHDA
Centre for
Heritage
Development in
Africa

CRAterre
ENSAG

EPA
ÉCOLE
DU PATRIMOINE
AFRICAIN

ICCROM

ICOMOS


OUVERTURES : ARCS · TYPOLOGIE
plein cintre
ogive
accolade