



**HAL**  
open science

# Multiples vies de l'architecture en terre : Salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran au Ier millénaire avant notre ère

Niloufar Rezaei Naraghi

► **To cite this version:**

Niloufar Rezaei Naraghi. Multiples vies de l'architecture en terre : Salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran au Ier millénaire avant notre ère. Archéologie et Préhistoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2024. Français. NNT : 2024PA01H005 . tel-04777513

**HAL Id: tel-04777513**

**<https://theses.hal.science/tel-04777513v1>**

Submitted on 12 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Paris 1 Panthéon Sorbonne  
École doctorale d'archéologie E112  
UMR7041-ArScAn-VEPMO

Thèse de doctorat

Niloufar REZAEI NARAGHI

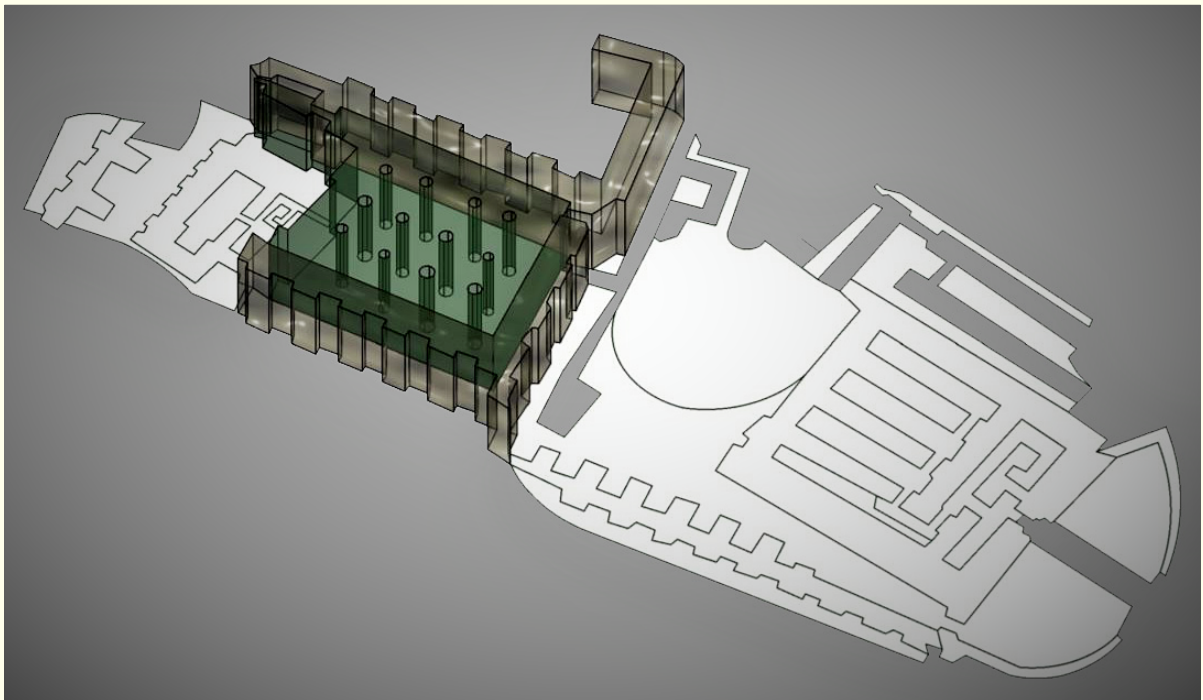
**Multiples vies de l'Architecture en terre :**  
**Salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran au I<sup>er</sup> millénaire avant notre ère**

Volume I : Texte  
Date : 11 Mars 2024

Directeur : Pascal BUTTERLIN

Président du jury : François VILLENEUVE

Jury : Rémy BOUCHARLAT, Michael ROAF, Benjamin MUTIN, Gérard TIRFROUSHAN



À Claude et Mahmoudreza

Université Paris 1 Panthéon Sorbonne  
École Doctorale d'archéologie E112  
UMR7041-ArScAn-VEPMO

Thèse de doctorat

Niloufar REZAEI NARAGHI

Multiples vies de l'Architecture en terre :  
Salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran au I<sup>er</sup> millénaire avant notre ère

Volume I

Texte

Directeur : Pascal BUTTERLIN

Président du jury : François VILLENEUVE

Jury : Rémy BOUCHARLAT, Michael ROAF, Benjamin MUTIN, Gérard TIRFROUSHAN

## **Remerciements**

Je tiens à remercier Monsieur Pascal Butterlin qui a encadré cette thèse par ses analyses objectives.

Ma gratitude se porte aussi vers les universitaires et chercheurs iraniens qui ont répondu à mes sollicitations et qui m'ont donné leurs conseils académiques, Messieurs Molānāei, Tāhān, Meamāriān, Zārei, Rāei, Salavāti, Jeihāni, Mojābi, Shaebāni, Mottaghi, Sabri, Ariāmanesh, Emāmi et Madame Harātiyān.

Je voudrais exprimer également ma reconnaissance à Messieurs Villeneuve, Cuny, Schnapp, Bresch, Grenet et Mesdames Gelin et Kurdy pour le temps consacré à répondre à mes questions ou à me recevoir.

J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur Ziad Jalbout qui m'a apporté son aide dans le domaine de l'architecture et de l'informatique. Je suis aussi reconnaissante pour la relecture du texte par Madame Zeitoun, ainsi qu'à Monsieur Tirfroushan pour ces conseils.

# Table des matières

## Volume I

<b>Chapitre 1 : Introduction générale</b> .....	<b>1</b>
1.1. Cadre du sujet .....	7
1.2. Cadre géographique et climatique .....	9
1.3. Cadre chronologique et historique.....	10
1.4. Cadre méthodologique.....	15
1.4.1. Conditions de l'enquête ethnoarchéologique.....	19
1.4.2. Problèmes de méthode ethnoarchéologique.....	20
1.5. Analyse spatiale.....	21
1.6. Volume II.....	23
1.7. Cadre comparatif .....	24
1.7.1. Bâtis traditionnels iraniens.....	26
1.7.1.1. Système de Peimoun (proportion).....	27
1.7.1.2. Géométrie dans l'architecture .....	32
1.7.2. Classification du climat.....	37
1.7.3. Bâtis urbains.....	37
1.7.4. Bâtis ruraux .....	42
1.7.5. Fenêtre.....	48
1.7.6. Forces exercées sur structure .....	49
1.7.7. Pilier et Plafond.....	49
1.7.8. Toit.....	55
1.7.9. Espace central .....	57
1.7.10. Valeur des espaces .....	58
1.8. Conclusion.....	60
<b>Chapitre 2 : Architecture des sites ayant salle à piliers</b> .....	<b>64</b>
2.1. 1250-800 av. J.-C. ....	65
2.1.1. Hasanlu .....	65
2.1.1.1. Analyse architecturale d'Hasanlu.....	88
2.1.2. Godin Tappé.....	100
2.1.2.1. Analyse architecturale de Godin Tappé .....	109
2.1.3. Bābā Jān .....	115

2.1.3.1. Analyse architecturale de Bābā Jān.....	127
2.2. 800-600 av. J.-C. ....	134
2.2.1. Nush-i Jān .....	134
2.2.1.1. Analyse architecturale de Nushi-Jān .....	144
2.2.2. Qalāychi .....	154
2.2.2.1. Analyse architecturale de Qalāychi.....	157
2.2.3. Bastām.....	160
2.2.3.1. Analyse architecturale de Bastām .....	163
2.2.4. Ziwiyé .....	164
2.2.4.1. Analyse architecturale de Ziwiyé.....	168
2.3. 600-400 av. J.-C. ....	171
2.3.1. Pāsārgādes.....	171
2.3.1.1. Analyse architecturale de Pāsārgādes.....	171
2.3.2. Suse et Chāour .....	172
2.3.2.1. Analyse architecturale de Suse et Chāour .....	174
2.3.3. Persépolis .....	175
2.3.3.1. Analyse architecturale de Persépolis.....	177
2.4. Sites du Zagros central .....	180
2.4.1. Moush Tappé .....	180
2.4.2. Tappé Yalfān.....	180
2.4.3. Tappé Hādji Khān .....	181
2.4.4. Gūnespān.....	182
2.5. Plans de même échelle.....	183
2.6. Conclusion.....	185
<b>Chapitre 3 : Restauration .....</b>	<b>201</b>
3.1. Aperçu historique .....	202
3.1.1. Restauration .....	205
3.1.2. Restitution .....	205
3.1.3. Reconstruction .....	205
3.1.4. Reconstitution .....	206
3.1.5. Rénovation .....	206
3.2. Aperçu historique en Iran .....	207
3.3. Matériau terre .....	210
3.4. Murs en terre.....	220
3.5. Propriétés physiques des matériaux.....	223
3.6. Dégradation de la terre .....	224

3.7. Pathologie .....	226
3.8. Techniques de restauration .....	229
3.8.1. Choix de l'argile .....	229
3.8.2. Choix de l'eau .....	234
3.8.3. Traitement de la base des murs .....	235
3.8.4. Traitement du sommet des murs .....	236
3.8.5. Traitement des parois .....	238
3.8.6. Connaissances vernaculaires.....	239
3.9. Gestion d'un site restauré .....	244
3.9.1. Méthode du cycle d'un an.....	246
3.9.2. Méthode sur plusieurs années .....	246
3.10. Sites archéologiques restaurés .....	247
3.10.1. Problèmes des sites restaurés en Iran.....	250
3.10.1.1. Nush-i Jān.....	251
3.10.1.2. Hasanlu.....	252
3.10.1.3. Ziwiyé.....	254
3.10.1.4. Qalāychi .....	254
3.11. Difficultés de restauration en Iran .....	255
3.12. Conclusion.....	258
<b>Chapitre 4 : Conservation.....</b>	<b>262</b>
4.1. Espace, archéologie et patrimoine .....	263
4.2. Nouvelles approches.....	266
4.2.1. Paysage historique .....	266
4.2.2. Paysage culturel, naturel .....	270
4.3. Réhabilitation .....	271
4.4. Reconstruction.....	272
4.5. 3D, mémoire des sites.....	274
4.6. WHEAP .....	275
4.7. Développement durable.....	278
4.7.1. Tourisme durable .....	279
4.7.2. Tourisme en Iran .....	280
4.8. Difficultés de conservation en Iran.....	285
4.8.1. Problème environnemental .....	286
4.8.2. Changement climatique .....	287
4.8.3. Pollution.....	287



4.9. Conclusion.....	288
<b>Chapitre 5 : Conclusion générale.....</b>	<b>290</b>
5.1. Contexte général.....	292
5.1.1. Contexte archéologique .....	294
5.1.1.1. Période archéologique dite mède .....	296
5.2. Synthèse.....	297
5.3. Perspective.....	305
Bibliographie .....	308
Liste des Tableaux .....	337
Index .....	338

## Volume II

I. Figures.....	1
II. Plans.....	26
III. Annexes .....	69
Liste des Figures/Plans/Annexes .....	133

## Chapitre 1 : Introduction générale

Avec 1,648 195 km<sup>2</sup> de superficie, le plateau iranien au climat continental (d'après la classification de Köppen) possède plusieurs types de biotope à savoir des chaînes de montagne (Zagros et Alborz), des forêts de la Caspienne, des déserts (Kavir et Lout), des steppes, des zones semi-désertiques au Sud. La concentration des installations humaines dans ces paysages sous forme de village vernaculaire dépend du climat et des possibilités de subsistance. C'est pour ces raisons que le nombre de ces occupations sont considérables dans les montagnes du Zagros où se trouvent les pâturages, les terres fertiles et les sources d'eau.

Le Zagros par sa position centrale entre l'Asie Centrale et le Moyen-Orient a joué un rôle déterminant dans la création et le développement des sociétés anciennes. La proximité entre ces montagnes et la Mésopotamie a produit indiscutablement des échanges culturels et économiques voire des bouleversements politiques et pourtant les régions du Zagros possédaient leurs propres caractéristiques culturelles. C'était dans le Zagros à « Ganj Dareh » que le premier plan rectangulaire simple datant de 7600 av. J.-C. a été découvert. Il s'agissait de maisons comportant un sous-sol aménagé, des espaces de stockage et un niveau supérieur avec une ou deux pièces.

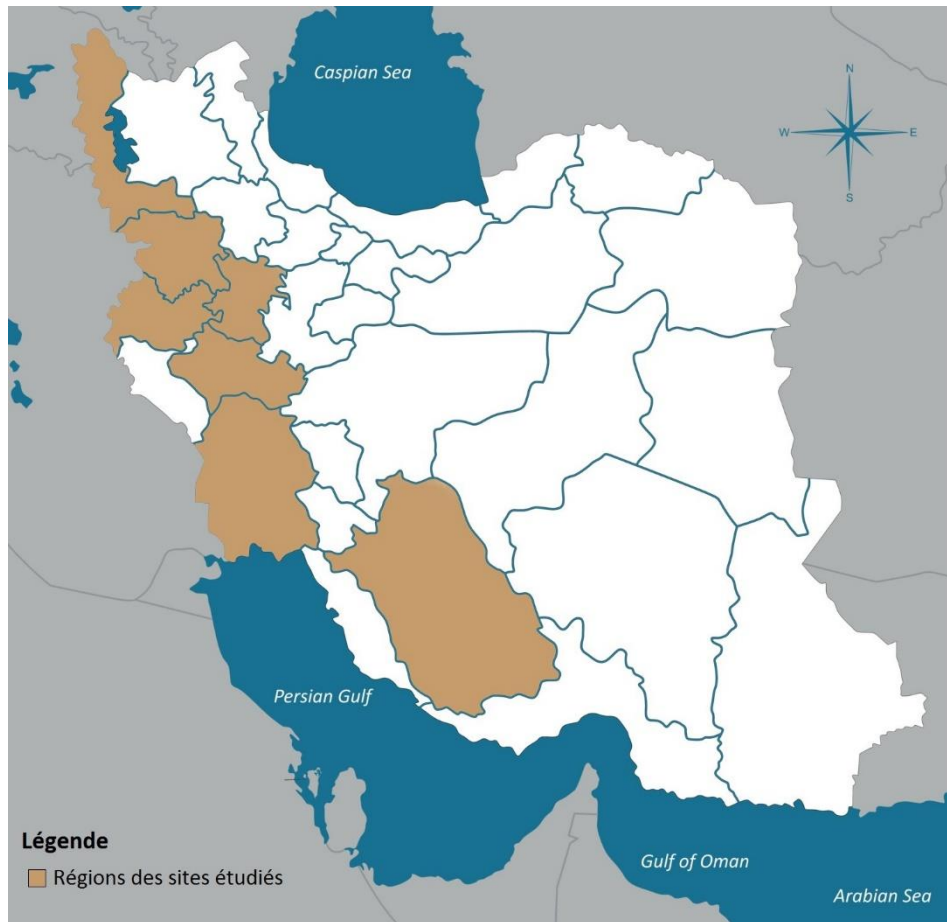
Riche en vestiges archéologiques, ses régions étaient l'objet de convoitise des archéologues nationaux et internationaux durant les années 60-70. Ils ont porté leur attention le plus souvent sur le Nord et le Sud du Zagros et ont laissé de côté les études sur certains sites archéologiques du Zagros central. Un de ces sites remarquables est celui de Nush-i Jan situé dans la province d'Hamadān. Lorsque nous avons décidé d'étudier ce site (choix dicté par un intérêt personnel pour cette région) en tant que sujet de Master 1, ce site était le seul vestige célèbre nommé comme la référence du I<sup>er</sup> millénaire du centre du Zagros. Le site de Nush-i Jan est daté entre 800 et 600 av. J.-C., il est réputé en raison de sa salle à piliers, de son bâtiment en forme de croix et de son état de conservation au moment de sa découverte. En plus de l'intérêt architectural du site, la question de sa restauration par ICHHTO (Organisation d'Héritage culturel et de Tourisme d'Hamadān) s'est imposée comme le thème de nos recherches en Master 2.

N'ayant découvert aucun document écrit sur ce site, la définition de sa fonction est restée relative. La plus répandue des interprétations données par Stronach (explorateur du site) était un lieu religieux. Cette explication appuyée par la comparaison avec les vestiges mésopotamiens ne m'a guère convaincu. Ayant visité le site et son environnement, cette possibilité devenait de plus en plus improbable pour moi. D'ailleurs, la présence de la salle à piliers dans d'autres vestiges archéologiques de l'Ouest de l'Iran intriguait de nombreux archéologues. Ainsi, la compréhension de la fonction de telle salle dans les sites de ces régions a pris sa place dans la suite logique de mes études effectuées et a fourni la matière de cette thèse de doctorat. En même temps, les matériaux utilisés dans la construction de tous les vestiges archéologiques du Zagros étaient de la terre crue et nous pouvons dire que la question de la préservation par la restauration des vestiges devenait un challenge pour les collectivités et les pouvoirs publics dans ces régions, surtout en vue des enjeux économiques qu'ils engendraient. Alors, l'importance de la protection du patrimoine archéologique s'est jointe naturellement à cette étude.

La première observation nécessaire dans ma recherche était de suivre la présence de la salle à piliers dans le temps et l'espace avec comme limite les rapports de fouilles et les publications d'étude du cas, et la deuxième était l'analyse de celle-ci dans l'Ouest de l'Iran. Au début de la recherche, nous avons envisagé de comprendre les processus permettant à une technique d'émerger dans une culture et de devenir dominants dans une société. Le but était de connaître les critères culturels qui étaient impliqués dans le choix de la technique de construction en terre, et si le module de la salle à piliers était un marqueur culturel de l'Ouest de l'Iran où sa présence coïncidait avec l'arrivée de nouvelles populations dans les montagnes du Zagros. Pour cela, les études concernant les définitions de la culture, de la technique et de la techno-économie ont été explorées. Dans mon programme, la comparaison architecturale a été envisagée et lors de l'application de la méthode sur les plans des sites étudiés, la démarche de mon étude a pris un autre chemin de pensée avec la prise en considération du climat de chaque région. Cette fois-ci l'étude s'est concentrée davantage sur les concepts architecturaux que sur les sens symboliques et culturels. Ce changement a impacté la conception de nos idées et l'organisation du corpus sans modification de l'objectif de la thèse.

Dans ce projet, trois grands thèmes reflétant le titre de thèse sont représentés à savoir l'architecture de la salle à piliers des sites situés dans différentes provinces de l'Ouest de l'Iran dans les montagnes du Zagros au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. (ill.1), la connaissance de la matière terre à bâtir et à sa restauration et enfin la conservation de ce type patrimoine

archéologique. Pour mener à bien l'analyse architecturale de ces sites, la méthode de l'ethnoarchéologie architecturale a été choisie. Le modèle de l'architecture vernaculaire iranienne actuelle a été pris comme cas de comparaison. Dans cette introduction se trouve le développement du sujet, de la méthode et également du concept de l'architecture vernaculaire iranienne. Afin de réaliser la comparaison entre les architectures du présent avec celles du passé, un prologue explicatif pour décortiquer la pensée architecturale iranienne et ses spécificités aussi bien dans l'organisation interne qu'externe était indispensable. Ces deux organisations de construction sont étroitement liées. En outre, le climat est un autre facteur décisif dans ce type d'architecture. Également, les éléments architecturaux importants qui pouvaient être efficaces dans la réflexion sur ces sites sont expliqués, et donc nous avons essayé de rappeler toutes les données disponibles sur ces sites ainsi que sur les sites secondaires des environs. Pour plusieurs raisons la mention de ces sites secondaires nous est apparue nécessaire ; tout d'abord pour montrer qu'un site archéologique n'est pas une entité seule sur un territoire, et ensuite leur forme architecturale pouvaient avoir une influence sur le fonctionnement des sites ayant une salle à piliers mais aussi pour évoquer leur lien par les céramiques découvertes sur place. Également, plusieurs sites découverts dans le Zagros central (où se trouvent les deux sites importants de l'âge du Fer III avec salle à piliers à savoir Nush-i Jan et Godin Tappé) sont mentionnés pour montrer que d'une part le module de la salle à piliers n'est pas un plan archétype de cette période et d'autre part que tous ces sites ne sont pas construits en hauteur. Excepté ces différences, ce qui les rassemble est la dimension des briques crues utilisées et le type de céramique.



ill. 1. Carte générale de l'Iran avec ses provinces, adaptée de « iranpoll.com » par Photoshop.

En effet, cette étude propose une autre voie de réflexion qui pourrait se différencier de ce que nous avons connu en Mésopotamie grâce à l'ethnoarchéologie architecturale iranienne. Malgré cette curiosité, il faut souligner que les possibilités techniques du présent ne sont pas les vérités du passé, mais des probabilités qui pourraient être logiques au vue des lois mathématiques et physiques des matériaux de construction. D'autre part, c'est parce que les conditions de la méthode ethnoarchéologique ne permettent pas de comparer n'importe quel cas, les autres sites du I<sup>er</sup> millénaire situés en dehors des frontières actuelles iraniennes sont écartés de cette comparaison.

L'objectif est de fournir un aperçu des principaux sites iraniens ayant une salle à piliers et de commencer une analyse architecturale et également de répondre à cette fameuse question « à quoi sert la salle à piliers ? », en fait « quelle autre fonction peut être attribuée à cette salle ? » et « pour quelle raison nous la trouvons dans quelques complexes de l'Ouest de

l'Iran ? », les questions sur lesquelles de nombreux archéologues se sont penchés pour trouver des réponses. Notre but est de formuler une autre hypothèse à partir des données de l'architecture vernaculaire en Iran pour proposer la possibilité de fonctions domestiques de ces sites contrairement à des fonctions religieuses suggérées.

Dans ce parcours, ce projet a rencontré plusieurs difficultés d'ordre documentaire, sanitaire international (pandémie) et socio-politique en Iran (la révolte de 2022). Celles-ci ont empêché que certaines actions programmées se réalisent sur place. Pour compléter les manques causés, nous avons exploité toutes les ressources disponibles sur internet (les groupes de Telegram, les journaux, les contacts universitaires, les conférences en visio, les bases de données scientifiques iraniennes, les applications d'accès aux livres et à l'achat de livres iranien en ligne).

Toutes ces perturbations de démarche aussi bien dans la forme que dans le fond du sujet ont offert une autre dimension à cette recherche.

## Plan du Chapitre 1

Intitulée *Multiples vies de l'architecture en terre : Salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran au I<sup>er</sup> millénaire avant notre ère* débute dans ce chapitre par la définition du sujet et par l'étude du cadre géographique et du cadre chronologique. Un aperçu descriptif de la méthodologie utilisée dans l'analyse des données architecturales et le modèle de comparaison pour celles-ci sont introduits par la suite.

- Cadre du sujet : la définition du sujet et la précision des objectifs à atteindre.
- Cadre géographique et climatique : l'Ouest de l'Iran, Zagros
- Cadre chronologique et historique : I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. avec une brève indication sur le contexte régional. Les cartes dans le texte représentent les régions dans lesquelles se trouvent les sites au moment des changements politiques correspondants à la chronologie.
- Cadre méthodologique : cette partie montre la pratique employée dans l'analyse architecturale.
- Cadre comparatif : l'architecture vernaculaire iranienne (rurale et urbaine) est prise comme modèle de comparaison.

## 1.1. Cadre du sujet

La salle à piliers est un module architectural découvert dans les sites en terre crue avec les fouilles des années 60-70 en Iran. L'apparition de ce type de salle sur le plateau iranien correspond au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. Les populations responsables de tels ouvrages n'ont pas laissé de documents écrits pour que l'archéologie puisse déchiffrer la fonction exacte de ceux-ci. L'Histoire de ces peuples ressemble à un ancien lit de rivière au sein de laquelle on observe des traces physiques délaissées. Alors leur architecture avec la salle à piliers devient leur marqueur culturel ainsi que socio-économique et même politique.

La définition d'une salle selon Aurenche<sup>1</sup> est la suivante : « *une salle désigne une pièce de dimensions sensiblement plus grandes que les pièces avoisinantes, et le pilier se distingue de la colonne de section circulaire et du poteau en bois et peut être monolithe ou appareillé* ».

Ce module est cité mainte fois comme référence dans les études archéologiques et architecturales, avec un fonctionnement mentionné comme étant toujours cérémonial et aucune autre enquête ne donne pas d'autres explications de sa présence dans ces bâtiments. Dans cette recherche grâce à la valeur des espaces et la technique de construction, nous avons essayé de déterminer un autre rôle à cette pièce dans l'ensemble de l'architecture. Le but est aussi d'avoir un regard différent sur les données archéologiques de ces années-là et de proposer une nouvelle réflexion. L'association des outils informatiques et des données peut aussi répondre à certains questionnements.

L'intérêt de cette recherche est porté sur trois axes majeurs de l'architecture en terre : l'architecture en tant qu'objet culturel, les connaissances liées à sa matière de construction (terre), à la technique de construction en bois dans une architecture en terre et la sauvegarde de celle-ci à travers de la patrimonialisation. Tous ces sites étudiés, excepté ceux qui n'existent plus, sont inscrits sur la liste du patrimoine national iranien.

Notre but n'est pas de dessiner une quelconque évolution linéaire architecturale dans l'espace et dans le temps mais de répondre aux problématiques posées auparavant. Le point crucial de cette étude n'est pas seulement la description et l'examen de son aspect physique mais plutôt de constater les raisons qui ont incité les maîtres bâtisseurs à édifier ce type de module. Il s'agit de saisir comment l'Homme a aperçu son environnement dans lequel il a vécu et c'est développé, parce qu'en dehors de toute temporalité il lutte contre les éléments

---

<sup>1</sup> Aurenche, 1977 : 138 et 157.



afin de se créer un espace dans lequel il trouve « le confort corporel » pour s'épanouir dans des environnements hostiles. Le mode de construction régional observé dans ces architectures à l'Ouest de l'Iran raconte la société et son économie où la technique explique les matériaux disponibles, les goûts culturels et les tendances qui peuvent être issues de l'innovation. Le Chapitre 2 est consacré à la représentation et l'analyse de ceux-ci.

Ces sites décrits en terre crue ont été restaurés maintes fois, effectivement les architectures en terre disposent de plusieurs étapes de vie, ce qui est intitulé dans le titre de la thèse *Multiples vies de l'Architecture en terre*. Cet aspect de l'architecture est développé dans le Chapitre 3. Cette partie consiste à dire qu'une architecture en terre est une structure vivante, d'abord par sa matière terre et ensuite par les étapes de son existence. Ces multiples vies partent de la conception du plan, de la construction composée de différents matériaux, du temps d'occupation, de son abandon ou de sa destruction, de sa découverte, de sa restauration et de sa conservation. Ces étapes ne sont pas qu'un simple relais, chacune en soi est un micro système qui rassemble plusieurs facettes d'une société (de l'ancienne à l'actuelle). Le lancement d'une construction nécessite une technique adaptée, à la maîtrise de celle-ci et à l'administration de tous les corps de métiers à engager. L'acte de bâtir réclame des acquis sur la connaissance de chaque élément de l'environnement. Par ailleurs, il faut avoir la faculté de prévoir de quelle manière l'architecture évoluera dans le temps. La restauration et la conservation des bâtis en terre ne sont pas propre au temps moderne car les textes antiques montrent qu'elles existaient de manière concrète au moins depuis le I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. La nature de l'Homme (mentale et physique) est un caractère immuable dans le temps où l'individu cherche à s'approprier le récit historique de la société dans laquelle il vit. Pour cela, il est indispensable de sauvegarder la mémoire du passé. Alors, il protège ce qui lui était enseigné comme colonne vertébrale de sa culture. La durée d'occupation d'un lieu par les humains dépend des systèmes politiques et sociaux du moment à savoir : déstabilisation politique, guerres, ou conditions sociales comme le changement de pôle économique et les nouvelles tendances, ce qui met un terme volontaire à l'occupation d'un lieu. Mais il existe d'autres causes involontaires qui poussent à abandonner des constructions à l'instar des catastrophes naturelles.

Lorsqu'un site archéologique est découvert et fouillé, le bâti est dans un état d'abandon ou de destruction et sa durée d'occupation devient incertaine. Cependant l'état de la structure en soi indépendamment de son histoire est observable. La qualité de son état dépend de plusieurs facteurs hydro-climatiques qui influencent la chimie et la physique de la terre crue utilisée

dans la construction, également sa dégradation continue à l'air libre. En conséquence nous devons procéder à deux types de sauvetage : urgent pendant les fouilles et préventif après celles-ci. La restauration et la conservation de ce type de bâtis sont liées à l'importance historique de ceux-ci. C'est à partir de 1970 que la conservation des bâtis historiques se multiplie et engendre une dynamique où l'UNESCO devient l'acteur clé de ce mouvement. Les Chapitre 3 et 4 sont consacrés au développement des différents aspects de ces quatre étapes de vie de l'architecture en terre. Le Chapitre 5 expose la conclusion générale et détaille les synthèses et les perspectives.

## 1.2. Cadre géographique et climatique

L'Ouest de l'Iran (où sont révélées des architectures attribuées aux nouveaux arrivants dans ces régions) est un territoire qui englobent une longue bande au Nord des montagnes du Zagros dans la province de l'Azerbaïdjān iranien jusqu'au Sud dans la province du Fārs. Ces régions montagneuses possèdent des forêts, des pâturages riches, des terres agricoles, des sources d'eau et des précipitations nécessaires à l'agriculture, raisons pour lesquelles l'installation des groupes humains devient possible et durable. La répétition et la concentration géographique de ces architectures caractérisées deviennent un marqueur culturel et leur étude très intéressante. Parmi les sites du plateau iranien correspondant à cette chronologie, seulement les 12 sites qui possèdent des salle à piliers ou des salle à colonne à savoir Bsatām, Hasanlu, Ziwiyé, Qalāychi, Godin Tappé, Nush-i Jān, Bābā Jān (A, B), Suse, Chāour, Persépolis et Pāsārgādes.

En ce qui concerne le climat du Zagros il faut dire que c'est un climat caractérisé d'altitude par un hiver rude, froid et humide, et un été chaud et très sec. Il s'agit d'un climat subtropical, continental et montagnard<sup>2</sup>. Le climat n'a globalement pas varié entre le I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. et l'époque actuelle : les étés chauds et secs succèdent aux hivers où tombent pluies et neige.<sup>3</sup> En se basant sur cette idée, nous pouvons considérer que les solutions architecturales apportées d'hier et celles d'aujourd'hui pouvaient se ressembler.

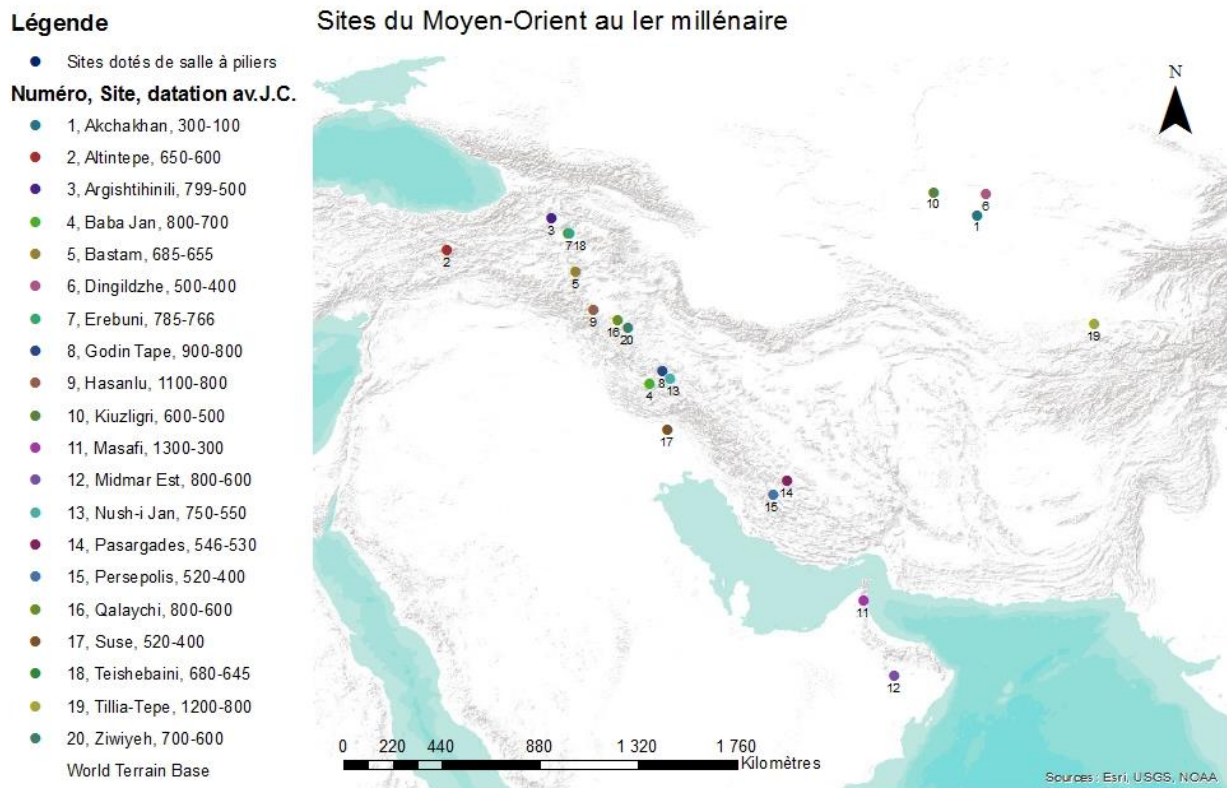
---

<sup>2</sup> Richard,1990.

<sup>3</sup> <https://archeologie.culture.gouv.fr>

### **1.3. Cadre chronologique et historique**

Le nombre de ce type de salle à piliers est considérable au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. La découverte de ce module architectural coïncide avec la présence des céramiques grises des nouveaux arrivants dans ces régions. Les éléments architecturaux et les céramiques représentent une homogénéité culturelle. Il est possible que le déplacement des populations nomades identifiées comme iraniennes sur ces territoires ait commencé à la fin du II<sup>e</sup> millénaire, période identifiée comme l'âge du Fer I. La chronologie de l'âge du Fer de l'Ouest de l'Iran est subdivisée en trois parties : Fer I (1250-800), Fer II-III (800-600), Fer IV (600-400). La majorité de ces sites appartient à l'âge du Fer II et III. Pendant l'âge du Fer IV (période achéménide) le modèle de la salle à piliers est emprunté et aussi largement employé sous le modèle « salle à colonne » (ill.2). Même si l'accent de l'étude est porté plutôt sur les sites datés avant la période achéménide, pourtant ceux-ci sont intégrés dans cette étude car ils sont l'emblème de l'apogée de la salle à piliers au Sud-ouest du Zagros. Pour le besoin de notre recherche, il était indispensable d'analyser l'Histoire de l'existence de cette salle dans le temps et l'espace. Elle est représentée dans l'Annexe du Volume II en tant qu'information supplémentaire.



ill. 2 . Carte d'ensemble des sites du Moyen-Orient ayant la salle à piliers au 1er millénaire av. J.-C. (Faite par ArcGIS)

Le changement lié à la période de l'âge du Fer désigné comme « l'âge du Fer I » a commencé aux environs de 1250 av. J.-C. Le bouleversement politique se marque à partir du 10<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Nous pouvons constater la présence de multiples royaumes territoriaux entre 935 et 879 av. J.-C. formant un vaste puzzle du Levant jusqu'au Zagros qui pourrait être considéré comme le résultat de l'éclatement de l'ère palatial. Entre 878 et 820 av. J.-C. pendant lesquels les deux territoires d'Urartu et d'Assyrie commencent à s'étendre, celui d'Urartu avance vers le sud et le lac d'Ourmia et celui d'Assyrie vers l'Ouest. Entre les royaumes parcellaires du Levant et de l'Ouest de l'Iran, l'Assyrie occupe des territoires probablement sous aucun contrôle central. En même temps la vaste étendue du plateau iranien jusqu'à l'Ouest est occupée par un des peuples iraniens connu sous le nom "les Mèdes". Leur existence est mentionnée pour la première fois dans les annales de Salmanasar III (858-824 av. J.-C.). (ill.3)



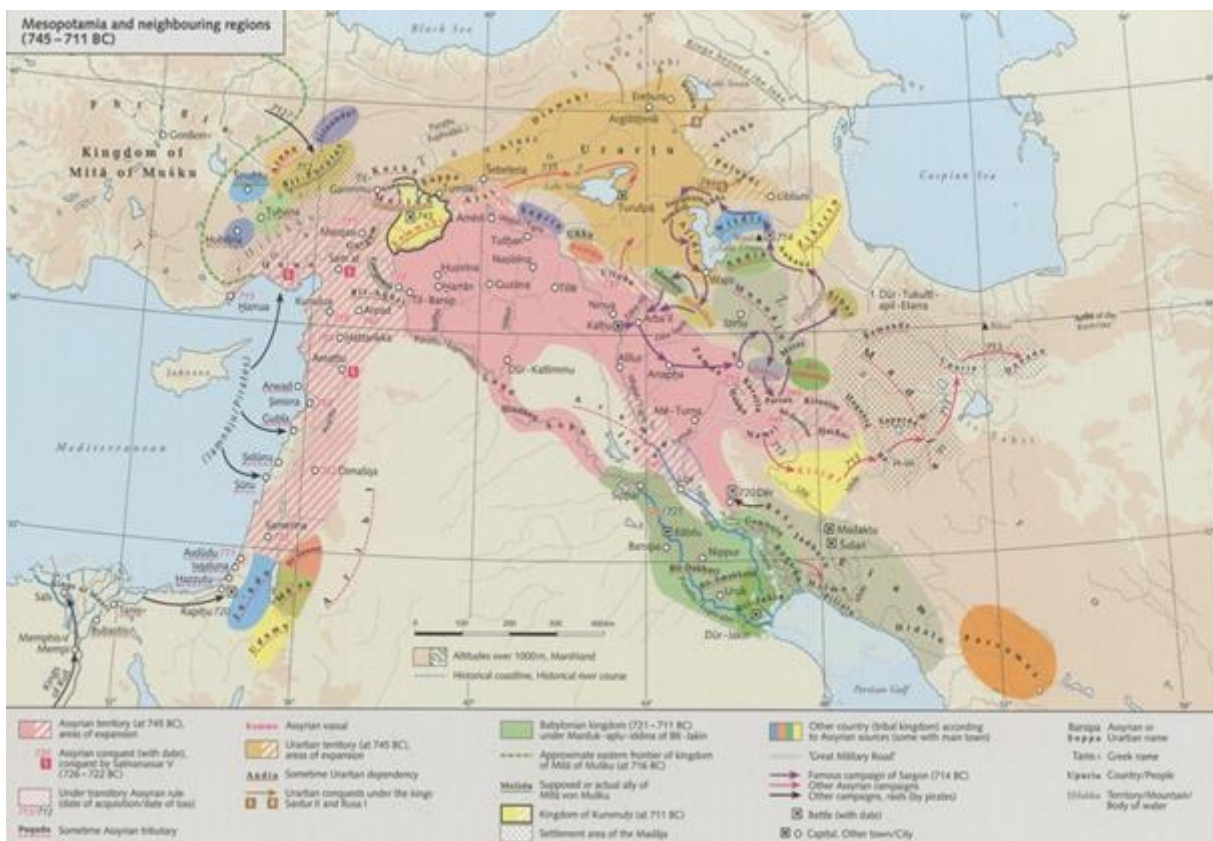
ill. 3. Carte géopolitique du Proche-Orient au 9<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (Wittke, 2010 :47)

Tout au long du milieu du 9<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., les régions de l'Ouest de l'Iran étaient témoins des campagnes assyriennes contre l'Urartu et ses voisins régionaux. Au milieu du 8<sup>ème</sup> siècle, les territoires de ces voisins deviennent l'objet de convoitise par les Assyriens et ils amplifient leurs attaques vers Zagros. Entre 819 et 746 av. J.-C., l'expansion territoriale d'Urartu et d'Assyrie arrive à sa limite maximale et le territoire des petits royaumes de l'Ouest de l'Iran semble aussi diminuer par l'installation des Mèdes. La 8<sup>ème</sup> campagne de Sargon II en 714 av. J.-C s'est passée dans la région du lac d'Ourmia par l'encerclement des Assyriens. Il existe trois propositions au sujet du trajet de cette fameuse campagne<sup>4</sup> ; une propose le trajet par encerclement du lac d'Ourmia par l'Est, les adeptes de cette hypothèse sont Pitorovskii, Burney, Van Loon, Çilingiroğlu, Zimansky, Liebig, Reade et Kroll, une autre suggère un trajet passant par l'Ouest du lac d'Ourmia puis retourner au Sud comme Rigg, Muscarella, Salvini et Levine, et la troisième propose une route plus longue qui va jusqu'au

<sup>4</sup> Voir Muscarella et Elliyoun, 2012. *The Eighth Campaign of Sargon II*, Tabriz, (The Hasanlu Translation Project).

lac de Van comme Thureau-Dangin et Kliess. Cette dernière proposition est réfutée par les chercheurs (ill.4). La fin du 8<sup>ème</sup> et au début de 7<sup>ème</sup> siècle, deux autres protagonistes entrent dans ce jeu politique régional ; les Scythes et les Cimmériens et par la suite cette entrée engendre de nouvelles alliances. Quelques mouvements d'expansion sont marqués pendant la deuxième moitié du 7<sup>ème</sup> siècle. À la fin du 7<sup>ème</sup> siècle où la Médie et la Babylonie avancent vers le territoire assyrien, il semble que le destin de l'Urartu soit déjà scellé.

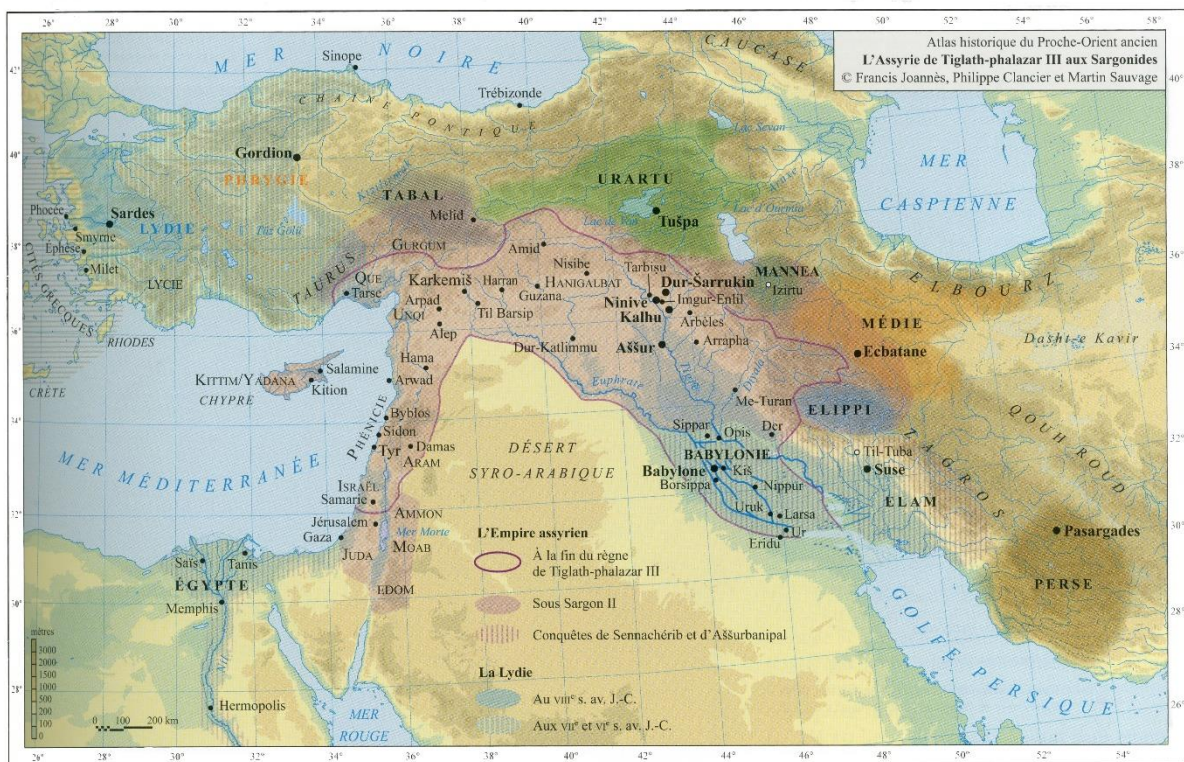
Selon Potts, tous les contacts des Assyriens avec les politiques de Zagros ont été rapportés dans des comptes rendus, des analyses de campagnes et des lettres envoyées à la cour assyrienne par des commandants au front. Mais leurs récits qui renvoient souvent l'image de la supériorité inattaquable des Assyriens contre les politiques de Zagros sont en contradiction flagrante aux corpus des textes divinatoires assyriens connus sous le nom de « requête au dieu soleil ». Ceux-ci révèlent une anxiété profondément ancrée dans l'esprit des Assyriens face à la menace éminente imposée par leurs ennemis orientaux. Surtout que l'un d'entre eux, les Mèdes, a joué un rôle important dans la destruction de l'Assyrie<sup>5</sup>.



ill. 4. Carte géopolitique du Proche-Orient au milieu du 8e siècle av. J.-C. (Wittke, 2010 : 51)

<sup>5</sup> [www.academia.edu](http://www.academia.edu)

Les sites majeurs avec la salle à piliers dans l'Ouest de l'Iran datés entre 900 et 600 av. J.-C., correspondent à la présence de ces populations éventuelles occupantes de ces lieux. Salmanasar III a mentionné l'existence d'un royaume mède au moment de ses expéditions vers Diyala en traversant la montagne du Zagros. Également la représentation de cette population se trouve sur les bas-reliefs du palais de Sargon II (721-705 av. J.-C.) à Khorsabad. Au I<sup>er</sup> millénaire, l'Ouest du Zagros se trouve entre différentes puissances régionales telles que l'Urartu au Nord, l'Assyrie et la Mésopotamie du Sud à l'Ouest, l'Élam au Sud et les Mèdes installés au Zagros jusqu'à l'Est d'après les sources assyriennes. (ill.5)



ill. 5.. Carte géopolitique du Proche-Orient du 8<sup>e</sup> au 6<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (Sauvage, 2020 :117)

Effectivement, les Mèdes et les Perses sont les occupants les plus connus de l'Ouest de l'Iran dans la deuxième moitié du I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. En Mésopotamie, le pouvoir de la Babylonie se confirme avec l'attaque surprise de Nabuchodonosor I<sup>er</sup> à l'Élam. Au même moment l'Assyrie sous le règne de Téglat-Phalasar I<sup>er</sup> devient un pouvoir régional. L'Élam rentre dans une période historique dite obscure et les villes de Suse et d'Anšan perdent toutes leurs grandeurs. Les Parses occupent les territoires d'Anšan et petit à petit sont remplacé par le pouvoir élamite. La chute de l'empire assyrien en 612 av. J.-C. causée par les Mèdes et leur

allié de Babylone distribue autrement la carte géopolitique de la région. Au 6<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., trois puissances majeures dominaient la scène politique du Moyen-Orient à savoir les Mèdes, les Perses et les Babyloniens. C'est à partir de 559 que les Perses ont intégré les territoires des Mèdes à leur royaume et qu'ils ont créé leur empire. (ill.6)



ill. 6 . Carte géopolitique du Proche-Orient au 6<sup>e</sup> siècle av. J.-C. (Sauvage, 2020 : 129)

## 1.4. Cadre méthodologique

La pratique ethnoarchéologique architecturale est choisie comme base de méthode d'analyse pour cette étude. D'après Coudart (2008), le terme *ethnoarcheology* est apparu pour la première fois en 1900 dans un rapport rédigé par l'archéologue, anthropologue et naturaliste américaine Jesse Walter Fewkes. Issue de la proximité entre l'ethnologie et l'archéologie mise en place aux États-Unis, la pratique de l'ethnoarchéologie s'est développée à partir des années 1960. Une majorité d'archéologues s'accordent à considérer l'ethnoarchéologie comme une recherche ethnographique archéologiquement orientée tant en ce qui concerne ses objectifs que la manière dont elle est conduite. Ainsi, l'ethnoarchéologie



relève plus d'une pratique et d'une stratégie empirique que d'une démarche conceptuelle ou d'une discipline à part entière. Cette stratégie permet d'établir une liaison entre une culture matérielle et des comportements humains. Quels qu'en soient les objectifs, toute pratique ethnoarchéologique repose sur deux principes : l'uniformisme et le raisonnement par analogie. Le premier est emprunté à la géologie et à la biologie et il permet de considérer les règles qui ont présidé aux transformations préhistoriques comme étant les mêmes que celles qui régissent les processus de transformation actuels<sup>6</sup>. L'ethnoarchéologie est donc fondée sur le principe d'uniformisme appliqué aux phénomènes humains du passé étudiés par les archéologues<sup>7</sup>. Ainsi selon Gallay (2015), les études qui ne remplissent pas ce caractère ne font pas parti de l'ethnoarchéologie comme toutes celles actuelles qui abordent des phénomènes humains en utilisant des principes tirés de la science de la nature (géologie, biologie, chimie et etc.). L'ethnographie des techniques n'est pas l'ethnoarchéologie car elle n'aborde pas la question de leur visibilité archéologique. Les études archéologiques qui ne font pas explicitement référence à des principes actualistes dans l'interprétation des phénomènes étudiés et l'application des connaissances issues d'une enquête ethno-historique à l'interprétation du devenir d'un village abandonné ne relève pas de l'ethnoarchéologie car elle est dans le domaine de l'histoire. L'uniformitarisme n'exclut pas des relations à valeur universelle pour lesquelles on peut se demander si elles relèvent des sciences humaines ou des sciences de la nature. Les sociétés humaines sont soumises à des contraintes universelles liées à la matière, à l'environnement mais également à l'Homme. D'un côté les contraintes universelles limitent les solutions à disposition de l'Homme pour développer ses techniques et de l'autre l'action de technique est guidée par des principes d'utilité. On ne peut saisir le sens d'une forme utile que si l'on connaît son usage et sa fonction<sup>8</sup>.

En archéologie, le concept d'analogie a retenu l'attention depuis les années 1960, notamment avec les travaux de R. Ascher et L. Binford, même s'il a été critiqué à partir des années 1970. Pour comprendre les techniques, les archéologues fonctionnent par analogie avec le présent. L'analogie ethnographique, fondée sur le rapprochement entre les données archéologiques et témoins ethnographiques, est devenue classique. Elle part du principe que les actions sur la matière engendrent les mêmes effets, quels que soient le lieu et l'époque considérés. Si nombre de ces analogies ont été critiquées, on reconnaît aujourd'hui que l'analogie est nécessaire à la discipline, à condition de se limiter au domaine strictement

---

<sup>6</sup> Coudart, 2008 : 292.

<sup>7</sup> Gallay, 2015.

<sup>8</sup> Ibid.

matériel. Certes, les approches cognitivistes et historiques sont différentes mais plusieurs points de convergence existent. Qu'il s'agisse des méthodes d'enquête ou de leur objet, l'interrogation sur l'acte (celui des historiens, celui des hommes du passé) est fondatrice d'une démarche et interfère sans cesse entre le présent et le passé, où l'héritage n'est jamais une *trace passive*<sup>9</sup>. De fait, toute société humaine peut se définir sous deux aspects, celui de sa structure, qui fait système, et celui des apparences ou de l'arbitraire culturel, qui est parfaitement contingent. Si les apparences sont changeantes, la structure est intangible, au-delà du temps et de l'espace<sup>10</sup>.

Nous observons que le rôle de l'analogie est important dans l'acquisition des connaissances dans le but de formuler des théories, de concevoir des expériences ou des explications. Nous pouvons constater également deux types de données en archéologie, celles directes comme matériaux, objets, techniques et phénomènes naturels, et celles indirectes comme l'organisation de l'habitat, l'identité culturelle, la signification des objets et l'organisation sociale et économique. Nous remarquons deux problèmes existants dans cette discipline qui sont formulés par Coudart (2008) et Margueron (1982) :

1) en archéologie, on mesure rarement la totalité anthropologique des sociétés anciennes que l'on observe. L'archéologie perd de vue le fait d'analyser et de comprendre comment les humains fabriquent du social avec des techniques et de la matière<sup>11</sup>.

2) l'archéologie ne permet pas de connaître la réalité de l'architecture car le bâtiment fournit un moment unique de son fonctionnement. Il faut comprendre le bâti dans sa totalité avec ses parties effondrées au sol pour établir la présence ou l'absence d'un étage, la source de la lumière et son volume. Un bâtiment possède un fonctionnement cohérent à travers des groupements de pièces et de leur hiérarchisation perceptible par les transformations. C'est pour cette raison qu'il est important d'étudier la circulation interne et externe, les fermetures, la circulation verticale, l'étage et le mode d'accès à celui-ci, la forme du toit et de se faire une idée de la diffusion de la lumière. Les étapes de la construction fournissent la chronologie du bâtiment archéologique<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> Beaune, Hilaire-Pérez et Vermeir, 2017 : 9-56.

<sup>10</sup> Forest, 2006 : 126.

<sup>11</sup> Coudart, op.cit., 293.

<sup>12</sup> Margueron, 1982.

L'analyse architecturale consiste à retrouver les principes qui permettent d'expliquer la genèse de la forme d'architecture à partir de l'observation de celle-ci. On cherche à savoir pourquoi le bâtisseur a fait son édifice de telle ou telle manière. Il s'agit de décrire les caractéristiques internes et externes de l'architecture. Pour cela, il faut commencer par le plan général, ce qui permet de voir sa forme et la disposition des différentes pièces<sup>13</sup>. En l'absence du volume dans l'archéologie, cette discipline est consacrée à la restitution des scénarios de l'Histoire fondée sur des documents matériels anciens découverts lors de fouilles et interprétés par rétrodiction à l'aide de régularité. Dans l'interprétation des vestiges archéologiques, on utilise l'analogie ethnographique<sup>14</sup>. Le but de l'ethnoarchéologie n'est pas de fournir directement des explications aux faits archéologiques, mais de constituer des banques de données, « savoir de référence »<sup>15</sup> où, par analogie, on pourra puiser pour des explications possibles car existantes « en vrai » dans le monde actuel<sup>16</sup>. Le contexte géographique permet de comparer des sociétés éloignées dans le temps, mais implantées dans la même zone géographique, également de comparer des sociétés à la fois dans l'espace et dans le temps mais implantées dans des micros environnements comparables<sup>17</sup>.

Aurenche et al., (2012) expliquent qu'une technologie semblable avec les mêmes matériaux permet d'obtenir des résultats comparables. La méthode de l'observation des faits matériels est de tenter de comprendre le comportement des populations et comment les habitants occupaient l'espace qu'ils avaient construit. Si on admet la validité de la méthode comparative dans le domaine technologique, on pourra l'admettre aussi dans le domaine du comportement humain. C'est dans l'étude de la dynamique de l'occupation humaine que l'ethnoarchéologie est en mesure de rendre les plus grands services, en fournissant un certain nombre de modèles que l'archéologue peut tester à l'échelle du site ou de la région et le cas échéant si nécessaire il peut faire intervenir d'autres paramètres d'ordre archéologique<sup>18</sup>. Gardin (1982) écrit : « *puisse l'ethnoarchéologie contribuer à promouvoir la conscience de cette relativité généralisée, et l'heureux mélange d'exigence et de tolérance intellectuelles où se reconnaît le scepticisme véritable, plus conquérant qu'il n'est désabusé* »<sup>19</sup>. L'ethnoarchéologie est une discipline qui pourrait aisément se comparer aux sciences

---

<sup>13</sup> Blog des arts plastiques du collège Jean Vilar d'Herblay.

<sup>14</sup> Gally, 2011 : 377.

<sup>15</sup> Gallay, 1989 cité dans Aurenche, 2012 : 14.

<sup>16</sup> Aurenche, 2012 : 13-14.

<sup>17</sup> Aurenche, Bazzana et Delaigue, 2012 : 61

<sup>18</sup> Aurenche et al., 2012.

<sup>19</sup> Gardin, 1982, cité dans Aurenche et al., 2012 : 47.

expérimentales. Il s'agit de construire des références destinées à l'interprétation archéologique. L'analyse des phénomènes peut se faire en termes mécanistes et les résultats peuvent être vérifiés par des expériences appropriées<sup>20</sup>. La seule différence entre l'ethnoarchéologie et l'archéologie expérimentale, c'est que le laboratoire est situé en contexte ethnographique et les techniciens sont des professionnels des activités étudiées<sup>21</sup>.

#### 1.4.1. Conditions de l'enquête ethnoarchéologique

Selon Bazzana et Delaigue (2012), trois conditions doivent être retenues pour l'enquête ethnoarchéologique : 1) continuité historique, 2) contexte géographique, 3) contexte socio-économique. Elles proposent en quelque sorte la validation de la démarche.

1) Continuité historique : la situation idéale est de pouvoir étudier par les moyens de l'archéologie à travers l'examen de vestiges matériels, une société dont survivraient des témoins vivants, ou leurs descendants directs susceptible d'éclairer, par les moyens de l'enquête ethnologique orale, le fonctionnement et la signification de ces vestiges matériels. Ces conditions sont rarement remplies dans le vieux monde.

Par exemple nous pouvons se demander quel impact réel ont eu les civilisations anciennes à travers les millénaires sur le mode de vie d'une agriculture-éleveur dans l'Ouest de l'Iran. La réponse à cette question dépend du degré de validité que nous accordons à la démarche ethnoarchéologique.

2) Contexte géographique : il n'y a pas eu de changement radical depuis les débuts de l'Holocène, en tout cas globalement à partir de 10.000 av. J.-C. Les techniques agricoles sont restées les mêmes aujourd'hui et donc la comparaison entre le mode de vie actuel et le mode de vie ancien s'en trouve facilitée. Le contexte géographique peut être traité de deux manières : soit en comparant des sociétés éloignées dans le temps, mais implantées dans la même zone géographique ce qui est possible pour l'habitat, soit en comparant des sociétés éloignées à la fois dans l'espace et dans le temps mais implantées dans des micro-environnements comparables comme l'habitat dans les zones humides.

3) Contexte socio-économique : il faut prendre le terme dans un sens général. Le point de départ ramène toujours aux vestiges de la culture matérielle, et il s'agit de mettre en évidence la présence ou l'absence de certaines techniques au sein des sociétés étudiées.

---

<sup>20</sup> Roux, 1992 : 45.

<sup>21</sup> Gosselain, 2011.

L'ethnoarchéologie se distingue par-là de l'archéologie expérimentale qui reproduit des procédés techniques hors contexte<sup>22</sup>.

#### **1.4.2. Problèmes de méthode ethnoarchéologique**

Aurenche (2012) explique que la question est de s'interroger sur la légitimité d'une telle démarche comparative, ou plutôt sur l'intérêt qu'il y a à comparer des notions si éloignées, dans l'espace et dans le temps de plusieurs millénaires séparant ces réalisations. Le problème est la continuité culturelle et de comparer des éléments des sociétés sans lien culturel direct. Dans le domaine de l'architecture, les hypothèses archéologiques élaborées à partir de l'observation de faits concrets ne sont pas plus absurdes qu'une hypothèse basée sur la comparaison. La seule condition est de rester dans des limites raisonnables pour déterminer les comparaisons : matériaux semblables, techniques apparentées. L'ethnoarchéologie fournit non pas une réponse unique, mais un catalogue d'hypothèses plausibles entre lesquelles l'archéologue pourrait choisir ou combiner. L'intention n'est pas de minimiser l'aspect culturel de l'architecture, ni de ramener toute construction au résultat mécanique d'un déterminisme technologique, mais plutôt d'insister sur le fait que l'observation d'un fait technologique peut mettre sur la voie d'un détail d'où ressortiront logiquement des propositions conduisant à une reconstitution possible<sup>23</sup>.

Également, il existe un fossé entre les vestiges matériels et les concepts à disposition de l'archéologue pour les interpréter car l'interprétation s'insère dans les sciences sociales. Lorsque l'on attribue un sens à un vestige, on mobilise des références extérieures aux matériaux étudiés, dans le domaine archéologique (ce qui n'est guère mis en doute) et dans le domaine ethnologique (ce qui est parfois contesté) et on ne peut éviter cette référence au monde connu actuel. Cette relation entre le passé et le présent reste délicate à maîtriser puisqu'à travers elle, se manifeste toutes les questions touchant à l'unité ou à la diversité des cultures humaines<sup>24</sup>.

Selon Roux (1992), on fait en premier l'observation d'une relation entre des faits matériels et leur signification qui est appelée « régularité », puis ensuite l'observation d'une analogie entre les faits ethnographiques et les faits archéologiques. Dans ce cas, les interprétations obtenues sont confrontées à deux problèmes : a) le problème de la comparaison entre les faits

---

<sup>22</sup> Bazzana et Delaigue, 2012 : 59-62.

<sup>23</sup> Aurenche, 2012.

<sup>24</sup> Gallay, 1991 : 7-8.

archéologiques et les faits ethnographiques. La similitude des traits permet-elle de justifier le transfert de l'attribut ethnographique sur les données archéologiques ? b) le problème du fondement de la relation observée dans le domaine ethnographique. Dans quelle mesure est fondée la relation entre le fait matériel et l'interprétation présentée comme donnée empirique ?

Ces deux positions se traduisent par deux catégories d'études distinctes : l'étude des régularités non expliquées et l'étude des régularités expliquées. Les régularités utilisées dans le processus d'interprétation archéologique sont, soit une analogie ponctuelle (faits matériels archéologiques et ethnographiques) soit une analogie contextuelle (faits matériels et contextes archéologiques et ethnographiques). Dans ce cas, le contexte peut se définir comme culturel, géographique, techno-économique, etc. L'interprétation des régularités est acceptée selon leur efficacité à expliquer les faits archéologiques et selon la base de données à partir de laquelle est construite la régularité et enfin selon la nature de l'analogie. Les régularités expliquées sont des régularités qui prennent en compte des facteurs culturels particuliers propres à une culture et non généralisable. Si le contexte culturel archéologique est analogue au contexte ethnographique (continuité historique et culturelle), la régularité peut être appliquée. L'interprétation archéologique qui fait appel à la régularité est vérifiable dans le domaine de l'observation de cette dernière. Si on veut proposer des théories explicatives sur l'évolution des faits, elles doivent être vérifiables à l'instar des faits en science naturelle<sup>25</sup>.

Nous pouvons aussi ajouter à ceux-ci deux autres obstacles ; le caractère limité et partiel des traces du passé et le risque de disparition progressif des architectures vernaculaires par la mondialisation.

### **1.5. Analyse spatiale**

Nous constatons que l'analyse architecturale décortique les éléments composant une structure mais n'explique pas la présence de celle-ci sur un territoire donné. En revanche, l'analyse spatiale en étudiant l'environnement du site peut fournir quelques indices sur les réseaux de communication, les sources d'eau, les ressources naturelles et etc.

D'après Pumain et Saint-Julien (1997), un point très important de l'analyse spatiale est l'étude des réseaux. L'interdépendance est une propriété fondamentale des unités spatiales car les unités ne sont pas des éléments indépendants. Les réseaux sont des ensembles de lignes qui assurent la liaison entre différents lieux. Il existe des réseaux naturels, comme les réseaux

---

<sup>25</sup> Roux, 1992 : 46-54.

hydrographiques définis par le cours des rivières, et des réseaux artificiellement construits pour faciliter la communication et les échanges entre des lieux. Il n'existe pas de territoire sans réseaux : un territoire est une portion de la surface terrestre appropriée par un groupe et l'appropriation d'une surface par une collectivité passe nécessairement par le contrôle de la mobilité dans le territoire et par la mise en place de liens permanents entre les lieux. Le réseau social, ensemble d'individus ou de groupes entretenant des relations qui permettent la circulation des ressources. Ces relations peuvent être de parenté, d'institution, de rencontre ou d'un sentiment d'appartenance à un groupe<sup>26</sup>. Les points qu'il faut prendre en compte au sujet des réseaux sont les suivants : les réseaux servent à mettre en communication les différentes parties d'un territoire. Ils se caractérisent par leur longueur, leur densité, leur forme et leur connexion. De ces paramètres dépend leur efficacité pour la desserte des territoires. La position des lieux, par rapport à un réseau définit leur accessibilité. Les nœuds les plus accessibles sont des lieux centraux pour le territoire et au cours du temps, l'accessibilité dans les réseaux et la hiérarchie des lieux centraux se renforcent mutuellement<sup>27</sup>. L'homogénéité d'un espace désigne l'état particulier d'une zone dont les unités spatiales élémentaires se ressemblent. Cette ressemblance résulte de processus d'homogénéisation qui ont agi durant un temps plus ou moins long. Une aire géographique est homogène si plusieurs conditions sont réunies :

1) quel que soit la direction, les unités spatiales élémentaires qui constituent cette aire soient de même nature (elles présentent des similitudes de structure, de fonction ou de répartition).

2) ces unités doivent plus se ressembler entre elles qu'elles ne ressemblent à des unités appartenant à d'autres aires.

3) la référence à l'homogénéité d'une aire implique l'idée de voisinage et celle de continuité.

Une aire homogène est une zone continue, perçue comme un tout, composée de parties non séparées. Par exemple, une zone est homogène par la nature des sols ou par le climat ou encore par l'usage du sol, ou par la densité des populations, ou par les formes de peuplement, etc. Au-delà du simple constat de ressemblance des parties, l'homogénéité d'une zone renseigne indirectement sur les possibles relations que ces parties entretiennent et si

---

<sup>26</sup> Pumain et Saint-Julien, 1997 : 90-92.

<sup>27</sup> Ibid., 119.

l'homogénéité d'une zone est très élevée, il y a fort à parier que ses unités spatiales élémentaires entretiennent entre elles des relations qui seront plus tournées vers la coopération que vers la complémentarité. Elle est le plus souvent définie dans un domaine de référence particulier : homogénéité démographique, climatique, culturelle, etc. L'homogénéité d'une zone géographique résulte de processus qui en ont dominé la structuration sur une durée suffisamment longue. Certains processus relèvent du temps long de la formation des grandes unités physiques de la terre, ou d'autres sur le temps de leur anthropisation et donc des temporalités des différentes formes de peuplement et d'autres sont liées au temps de la diffusion spatiale des grandes innovations qui ont marqué l'évolution de l'action des sociétés à la surface de la terre<sup>28</sup>.

## 1.6. Volume II

Ce volume est composé de 3 divisions : Figures, Plans et Annexes. Les Figures représentent toutes sortes d'images (figure, dessin, photo etc.) qui se suivent par ordre dans le Volume I. Les cartes géographiques, liées aux changements politiques sont introduites directement dans le texte du Volume I car ces facteurs géopolitiques peuvent expliquer certaines tendances dans les constructions. Les sites étudiés sont réunis dans un tableau de présentation, suivi de leur plan et d'une fiche détaillée de mesures de la salle à piliers. Les informations des fiches sont celles mentionnées dans les publications de fouilles et les lacunes sont calculées via AutoCAD, distinguées par la couleur grise du reste des informations. Les deux plans (13 et 14) représentent l'ensemble des sites visés à la même échelle afin de comparer leur différence de taille. Les Plans secondaires avec indicatif (PS/) fournissent une information supplémentaire sur la nature architecturale des sites aux alentours des sites principaux. Notre objectif est de s'appuyer sur cette réflexion que chaque site avec salle à piliers n'est pas une entité seule sur un territoire donné et que la fonction de cette salle peut varier par rapport aux autres sites situés à proximité. Au tout début de notre étude, la connaissance de l'historique de la salle à piliers était nécessaire. Pour cette raison tous les rapports de fouilles et de publications disponibles concernant les sites du V<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> millénaire étaient étudiés et nommés. En somme, nous avons identifié 42 sites avec salle à piliers dont 12 en Iran. L'espace géographique occupé par ces sites est étendu du Levant à l'Afganistān (Tableau A). La représentation de ces plans a suivi le même traitement de données que les plans de l'Ouest de l'Iran. Ces informations recueillies sont ajoutées comme Annexes à la fin

---

<sup>28</sup> Ibid.,123-128.



du Volume II pour donner un aperçu historique de ce module. Cet historique ne montre en aucun cas une évolution linéaire de la salle à piliers, il aide juste à suivre la présence de cette salle dans le temps et dans l'espace.

Tableau A. Liste des sites ayant la salle à piliers dans l'ordre chronologique.

Chronologie	Sites
VI <sup>e</sup> -V <sup>e</sup> Millénaire	Tell el'Oueili
IV <sup>e</sup> Millénaire	Habuba Kabira, Beth Shean, Tell Erani, Megiddo
III <sup>e</sup> Millénaire	Kish, Mari, Ebla, Tell Mardikh, Tell Yarmouth, Et-Tell
II <sup>e</sup> Millénaire	Uruk, Hattusha, Ebla, Lachish
I <sup>er</sup> Millénaire	Tillia Tepe, Khorezm, Teishebaini, Argishtihinili, Erebuni, Altintepe, Kerkenes, Maisons de Levant, Midmār Est, Masafī, Hasanlu, Bābā Jān, Godin Tappé, Nush-i Jān, Qalāychi, Bastām, Ziwiyé, Pāsārgādes, Persépolis, Suse,

## 1.7. Cadre comparatif

Pour que la comparaison soit réalisée sur l'objet de cette étude, nous avons choisi les architectures vernaculaires situées sur le territoire iranien comme le modèle à comparer. Il est difficile à cerner la distinction entre les mots de l'architecture vernaculaire et traditionnelle. F. Varin (architecte) décrit une définition simple : « *l'architecture vernaculaire est une architecture d'inspiration populaire qui a développé et développe ses caractéristiques propres dans une région spécifique où souvent elle utilise les matériaux locaux, des façons de faire, et des façons traditionnelles* ». Une architecture vernaculaire se trouve autant en milieu rural qu'en milieu urbain et comporte des bâtiments individuels et des ensembles. Cette architecture intègre des savoir-faires et des modèles transmis d'une génération à l'autre et elle évolue selon les besoins nouveaux<sup>29</sup>. Nous constatons que la raison de ce choix se trouve dans les matériaux de construction utilisés et correspondant aux conditions climatiques. Tous ces bâtis suivent et supportent la même règle de physique et de chimie car ils sont soumis aux mêmes conditions. Ces bâtiments vernaculaires (urbains et ruraux) s'inscrivent dans une longue pérennité d'existence où leurs ingénieries étaient efficaces. La publication d'E. Beazley de 1977 dans *Iran*, est une des premières consacrées à cet aspect d'ingénierie des techniques utilisées en Iran. Elle écrit : « *Not only is the building tradition itself still alive, but*

<sup>29</sup> ISC Vernacular Architecture.

*there is much to be gained from a knowledge of a highly developed technology which makes such ingenious use of natural resources without the consumption of additional power »<sup>30</sup>*

Kavehboukany et Gasemi (2015) expliquent qu'aujourd'hui le regard sur l'architecture vernaculaire dans n'importe quel territoire est comme une sorte de vestige du passé et sans savoir que parfois elle peut être une œuvre architecturale actuelle. L'architecture vernaculaire trouve son origine dans les coutumes proches et lointaines. C'est une architecture populaire construite par le peuple et elle n'est pas faite pour le peuple par un pouvoir public. Il existe plusieurs mots désignant l'architecture vernaculaire, par exemple l'architecture populaire, traditionnelle, sans contrainte et improvisée. Ce type d'architecture comporte des maisons, des espaces et des bâtiments publics et comporte trois caractéristiques :

- 1) les matériaux et les connaissances vernaculaires sont utilisés de manière simple.
- 2) pour la construction, les forces locales avec leur participation et leur goût sont employées.
- 3) avec de moindres coûts matériels et immatériels où la qualité et les avantages sont préservés.

L'architecture vernaculaire porte en soi des valeurs comme être de nature recyclable, être de nature symbolique (respect de la nature dans la culture iranienne), être inspirée de la nature (matériaux, lumière, circulation d'air...), être autosuffisante et éviter le gaspillage et la perte. Deux facteurs sont décisifs dans la formation d'une architecture vernaculaire : 1) climat et culture, 2) culture et matériaux. Il existe deux principes dans l'architecture vernaculaire iranienne : 1) l'utilisation maximum du rayonnement solaire, de la lumière et de l'aération, pensée par rapport au climat local, 2) l'orientation des bâtiments, des fenêtres et des rues qui est également en lien avec le climat et le besoin d'énergie<sup>31</sup>.

Pour les comparaisons, nous avons mis l'accent sur les études et les recherches universitaires iraniennes comme (Universités de Téhéran, de Tabriz, de Sanandaj, d'Hamadān, de Kermānshāh) dans les domaines d'architecture, d'ingénierie civile, d'urbanisme et d'archéologie. Depuis trente ans des recherches importantes d'urbanisme ont été menées sous l'égide de la Fondation du logement et du développement, ainsi que par le Ministère du Logement et d'Urbanisme, le Conseil Suprême du Développement urbain et du Logement et de nombreuses Conférences Nationales d'Ingénierie Civile et de Développement

---

<sup>30</sup> Beazley, 1977 :102.

<sup>31</sup> Kavehboukany et Gasemi, 2015.

durable. L'objectif de leurs études était de comprendre le système d'organisation des anciens villages pour les remplacer par le modèle de construction moderne, ce qui était incompatible avec le climat, dévastateur au niveau culturel et environnemental.

Nous avons fait certaines propositions dans chaque étude des sites de l'Ouest de l'Iran en rapport avec les éléments architecturaux où il existait une possibilité de comparaison entre les éléments anciens et contemporains. Notre manière de procéder est d'offrir un éventail de possibilités auxquelles nous n'avions pas pensé ou n'avions pas eu la connaissance. Pour avoir des résultats optimaux, le logiciel AutoCAD a été utilisé dans les calculs concernant les parties mathématiques des plans comme dimension, diamètre ou aire afin de compléter les données manquantes et de réaliser un modèle en 3D.

### **1.7.1. Bâti traditionnels iraniens**

Pour appliquer le raisonnement par analogie aux architectures anciennes et contemporaines, nous devons appréhender le présent et la conception traditionnelle d'une architecture en Iran. Pour cela, nous nous sommes penchés sur les concepts formulés par M-K. Pirniā (1922-1997). Nommé « Père de l'architecture traditionnelle iranienne », il a été un des précurseurs de la théorisation de celle-ci surtout dans la période islamique. Il a étudié l'architecture à l'Université de Téhéran mais très vite il a parcouru le pays en quête des maîtres bâtisseurs pour mieux connaître l'architecture traditionnelle.

Selon Ghayyoumi et Abdolazādeh (2012), Pirniā a distingué et classé différents styles architecturaux (*Khorāsāni*, *Rāzi*, *Āzari* et *Isfahāni*) qui désignent le lieu de leur création et non pas leur période historique. Un autre résultat de ses recherches était la confirmation des « principes de l'architecture iranienne » dont il a proposé cinq points essentiels dans la conception d'une architecture dite traditionnelle iranienne : 1) dimension humaine, 2) être fermé, 3) auto-suffisant, 4) anti-inutilité, 5) rapport dans les proportions.

1) Dimension humaine : l'espace doit être à taille humaine et confortable à vivre et il doit prendre en considération la vie journalière des Hommes à l'intérieur d'un bâtiment.

2) Être fermé : c'est un plan fermé en lien avec le climat

3) Auto-suffisant : les matériaux utilisés sont locaux.

4) Anti-inutilité : tous les éléments architecturaux ont une utilité logique.

5) Rapport entre proportions : ce concept se compose de deux notions : *Niāresh* (science de solidité) statique, matériel et technique, et *Peimoun* (proportion). Les maîtres bâtisseurs pensaient que l'utilisation de nombre dans les dimensions créait l'erreur, or ils utilisaient le rapport entre proportions. En effet, les proportions étaient pratiques et engendraient l'esthétique. Pirniā estimait que la compréhension correcte de l'architecture iranienne ne se faisait pas sans la connaissance de sa culture. Alors, il a comparé ses principes dans tous les arts iraniens. Ses pensées étaient en perpétuel évolution et ses ouvrages aujourd'hui sont utilisés comme la référence en la matière. Tous les cinq paramètres mentionnés par Pirniā ne sont pas présents dans toutes les architectures iraniennes, par exemple le principe de taille humaine ne se trouve pas dans les bâtis achéménides ou parthes. En fait, il faut les considérer plutôt comme des outils pour reconnaître l'architecture iranienne<sup>32</sup>.

#### 1.7.1.1. Système de Peimoun (proportion)

Foronzāfar (2015) a défini ce mot en le décomposant en deux : *pei* qui signifie l'échelle et *moun* qui veut dire faire quelque chose avec facilité. C'est un système spécifique dans l'architecture iranienne pour définir les dimensions par proportion et il est divisé en deux catégories : petit peimoun et grand peimoun. En réalité, le peimoun est la largeur d'une porte qui est calculée de deux manières, petite et grande. Le petit peimoun est égale à 14 nœuds (93,2 cm) et le grand peimoun à 18 nœuds (120 cm). Par exemple avec le petit peimoun, la largeur d'une porte est de 14 nœuds (= un peimoun) et sa hauteur est de 28 nœuds (= deux peimoun). Le système de peimoun est un critère de la solidité et de la beauté d'un bâtiment<sup>33</sup>. Ghane-Roudbardeh (2020) explique que le résultat de construction avec ce système par un maître bâtisseur novice ou expérimenté est le même. N'importe quels éléments architecturaux sont mesurés par ce système comme les bases de piliers, les piliers, les dimensions d'une pièce, les couloirs, les fenêtres, les portes, les linteaux, les iwans, les arcs et les coupoles. Le maître bâtisseur selon les besoins d'un espace fait la décoration architecturale en détails par la composition et la décomposition des mesures définies<sup>34</sup>.

Pour Heidari (2018), Pirniā a divisé le peimoun des maisons iraniennes en trois groupes : grand peimoun (48x48m), petit peimoun (32x32m) et parcelle peimoun (deux ou trois pièces). Cette division se base sur l'échelle spatiale, le nombre et la manière de distribution des

<sup>32</sup> Ghayyoumi et Abdolazādeh,2012.

<sup>33</sup> Ghane-Ghasāb Noghān et Foronzāfar,2015.

<sup>34</sup> Ghane-Roudbardeh,2020 :2

espaces dans une maison<sup>35</sup>. Nous pouvons rappeler que le peimoun n'est pas le seul système basé sur la proportion car le système modulaire gréco-romain respecte aussi une proportion mais celui-ci est différent de peimoun. D'après Ghane-Roudbardeh (2020), ce système modulaire est construit sur le modèle mathématique basé sur une chaîne numérique et linéaire qui représente une mesure égale au diamètre d'une colonne multiplié par 1/3 de sa hauteur d'où une division en 8, 12 et 16 parties. La hauteur d'un module est calculée par rapport à d'autres bâtiments existants, en conséquence toutes les dimensions du bâtiment deviennent plus petites ou plus grandes en proportion et ainsi le résultat est un bâtiment démesuré. Tandis que le peimoun est construit sur une base numérique et géométrique (ligne, surface et volume). Pirniā (1999) considérait que ces deux systèmes de proportion sont similaires mais Abolghasemi (2006) a relevé plusieurs différences entre ceux-ci. Pour lui, les possibilités des détails et des décorations dans le système modulaire gréco-romain sont limitées et laissent moins de liberté dans la création, en revanche le peimoun offre la possibilité de ne pas laisser d'espace vide en créant des espaces demandés et il est un moyen d'ajustement des dimensions et des tailles, et la géométrie comme une coordination de base et un guide qui détermine des proportions dans l'architecture<sup>36</sup>. Nous observons que la géométrie a joué un rôle essentiel dans l'architecture iranienne, et en plus de peimoun il existait d'autres systèmes de mesure comme *Gaz* et *Kārbandi* appliqués pour définir des dimensions. *Gaz* était le système de mesure égal à 1,6660 m avec une division de 16 nœuds.

Pendant la période islamique, le système de mesure dans l'architecture était une petite proportion nommée Nœud égale à 6,66 cm et une proportion plus grande appelée *Gaz* égale à 16 nœuds (166,60 cm), qui sont deux mesures différentes du système de peimoun (14 et 18 nœuds). Le plan d'une maison a été reporté sur une grille en damier aux dimensions d'un peimoun (14 nœuds = 93,2 cm) et donc toutes les épaisseurs des murs correspondaient aux lignes de la grille et les espaces vides étaient des multiples de peimoun<sup>37</sup>.

Un autre mot utilisé dans l'architecture iranienne est *Yourte* qui désigne chaque pièce d'une maison. Il peut être *Yek dari* (une porte et un couloir), *Do dari* (une petite pièce), *Seh dari* (une pièce), *Pandj dari* (une grande pièce), une salle, un *Ténébi* (pièce arrière d'iwan pour séjourner en été). Le mot de *Ténébi* est utilisé dans l'Ouest de l'Iran mais dans d'autre région, il se dit *Shah neshin* (le trône)<sup>38</sup>. Il faut préciser que le mot de *Shah neshin* ne désigne

---

<sup>35</sup> Heidari et al.,2018 :51.

<sup>36</sup> Ghane-Roudbardeh,op.cit.

<sup>37</sup> Kazemzādeh et al.,2016 : 80.

<sup>38</sup> Kafāei,2020 :23.

pas le nom d'un espace mais il décrit son adjectif spatial et il peut désigner la place axiale de n'importe quel espace sur un plan conçu par le maître bâtisseur<sup>39</sup>.

Ghane-Roudbardeh (2020) ajoute aussi que les dimensions des tapis tissés suivaient les dimensions des Yourtes : (3x3m), (2,5x3,5m), (3x4m), (3,5x5m), (4x6m), (5x7m), (6x8m) et (7x10m). Le même procédé est observable dans la culture japonaise avec le *Tatami* (tapis en paille de riz tressée) utilisé comme mesure de base dans la construction. Il existe une différence entre ces deux bases de mesure, en Iran les dimensions des tapis suivent l'architecture mais au Japon c'est le *Tatami* qui définit la dimension des pièces. Le maître bâtisseur définit d'abord les dimensions des pièces ensuite il s'occupe des autres éléments architecturaux et enfin il réalise le toit. Les dimensions des toits sont limitées par la variation des Yourtes, des épaisseurs des murs, des murs même et de la hauteur des bâtiments qui sont calculés par le peimoun. La proportion des toits pour chaque groupe de construction est fixe et ses dimensions sont définies et leur agencement dépend des forces exercées. Dans l'architecture iranienne, la réalisation du toit est une science en soi et occupe une place primordiale dans la connaissance de la construction<sup>40</sup>.

Nous avons mentionné le mot technique de *Kārbandi* parmi les systèmes de mesure. Pour Bozorgmehri (2006) c'est une couverture composée d'arches et ce type de toit est construit selon des règles bien précises de géométrie basées sur des cercles qui se croisent<sup>41</sup>.

Dans le système de peimoun en Iran, nous trouvons également les briques crues et cuites comme éléments de mesure proportionnelle. Pārsi (2012) note, la plus petite unité de l'architecture est la brique où ce peimoun devient l'unité de répétition. En Iran, elles sont de forme carrée entre 20 et 25 cm dont les 5 donnent une mesure entre 100 et 125 cm. L'étude de peimoun dans les bâtiments historiques iraniens montre que le peimoun varie entre 90 et 140 cm parmi lesquels la mesure de 110 cm est majoritaire<sup>42</sup>. Nous observons aussi qu'en Mésopotamie ancienne il existait un tel système de proportion basé sur la dimension des briques. Kazemzādeh (2016) rappelle les travaux de George (1995), dans lesquels il explique que les dimensions des bâtiments de Babylone de la période néo-babylonienne sont basées sur les dimensions standardisées des briques. Par exemple, la longueur du temple de Ninurta est de 83 briques où la longueur de chaque brique varie entre 30 et 33 cm. Alors, les dimensions

---

<sup>39</sup> Pārsi, 2012.

<sup>40</sup> Ghane-Roudbardeh, op.cit, 4.

<sup>41</sup> Bozorgmehri, 2006 :1.

<sup>42</sup> Pārsi, 2012 :72.

des briques sont utilisées comme instrument de mesure et de peimoun (proportion) standard<sup>43</sup>. Plusieurs archéologues tels que Margueron (2013), Forest (1991), Kubba (1987) et Emery (2006) se sont penchés sur la question de métrologie en Mésopotamie. Ils ont constaté des tracés régulateurs utilisant des mesures, des proportions et des rapports dans l'architecture. Ces tracés sont apparus dès le V<sup>e</sup> millénaire av.J.-C. dans les régions mésopotamiennes. Au vu de ce constat, est-il légitime de se demander s'il y a eu une transmission mésopotamienne en Iran ? Certes, il existait des échanges de connaissances à travers les artisans itinérants mais il est difficile de se prononcer sur un tel lien car les mêmes études et recherches n'ont pas été réalisées sur l'architecture de la même période en Iran. Faute de telles études, il est aussi difficile de répondre à la question dans l'autre sens en se demandant s'il y a eu une tradition soi-disant iranienne en Mésopotamie dès le IV<sup>e</sup> millénaire av.J.-C.

D'après Ahmadnejād (2021), avec le système de peimoun, deux architectures ne se ressemblent pas même si leurs constructions ont suivi le même peimoun. La conception de peimoun a été basée sur le confort et les proportions de l'Homme<sup>44</sup>. Pour Kazemzādeh (2016), le concept de peimoun a été établi sur des proportions du corps humain comme la taille du doigt, de la paume, du poignet, de *Zéra* (la mesure est calculée du doigt majeur jusqu'au coude), de la jambe et des enjambées. Il ajoute, le peimoun de ces mesures était pendant la période achéménide distingué par Roaf (1978)<sup>45</sup> :

- Doigt : 2,2 cm
- Paume : 8,7 cm
- Jambe : 34,7 et 34,8 cm
- *Zéra* : 52,1 et 52,2 cm

Pesarān (2019) rappelle qu'à l'exception du texte du « *Resaleh-e tagh* : Traité de l'arc » écrit en langue persane par « Ghiyās aldin Kāchāni » (mathématicien iranien du 14<sup>ème</sup> siècle), il n'existe pas d'autres écrits à ce sujet expliquant le système de peimoun, car il est transmis oralement du maître aux apprentis<sup>46</sup>. Pesarān dans cet article (2019) montre que le système de peimoun a non seulement créé la statique, l'harmonie et la beauté d'une architecture mais aussi qu'il joue un rôle dans la résolution des problèmes climatiques liés à la température, et ces résolutions sont acceptables selon les normes de consommation d'énergie en vigueur.

---

<sup>43</sup> Kazemzādeh ,op.cit.,82.

<sup>44</sup> Ahmadnejād,2021 : 168.

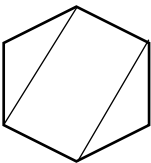
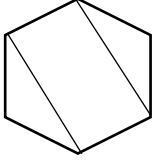
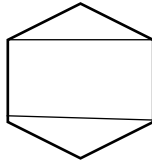
<sup>45</sup> Kazemzādeh ,op.cit.,83.

<sup>46</sup> Pesarān et al.,2019 :164.

D'après cet article, si la méthode de peimoun est appliquée au minimum dans les façades ou dans la géométrie générale des bâtiments modernes, il est possible d'économiser du temps de conception des plans et des calculs d'ingénieries des installations thermiques. Ce procédé de peimoun est éliminé dans la construction des petites maisons en Iran<sup>47</sup>.

Nous pouvons en déduire que dans la conception iranienne aucun élément architectural n'est hasardeux dans son existence, tout est réfléchi où l'efficacité devient une règle. Les éléments architecturaux sont là pour résoudre un problème environnemental et pour rendre un espace agréable à vivre pour l'Homme. Le but de ces constructions est de créer une résidence vivable pendant les quatre saisons, ce que nous ne trouvons pas dans les constructions modernes où les matériaux ne sont pas compatibles avec les différents climats. Un maître bâtisseur non seulement doit prendre en considération le climat pour la construction du bâtiment mais aussi pour l'organisation de l'agglomération dans laquelle le bâti se situe. Ghobādiān (2018) note, l'agglomération iranienne obéit à deux règles générales : *Ravan* (orientation) et *Panām* (couvrir). *Ravan* est issu d'une forme hexagonale et d'un rectangle imaginé à l'intérieure de celle-ci. Selon la position de ce rectangle dans cette forme hexagonale, trois orientations du bâti sont créées par rapport au point nord hexagonal<sup>48</sup>. À partir de ces descriptions, nous avons fait le Tableau B.

Tableau B. Trois orientations des bâtis iraniens.

<b>Forme</b>			
<b>Orientation</b>	Nord-est/Sud-ouest	Nord-ouest/Sud-est	Est/Ouest
<b>Nom</b>	Ravan Rāsteh	Ravan Isfahāni	Ravan Kermāni
<b>Exemple de ville</b>	Kāchān, Rey, Yazd, Tabriz	Ispahan, Fārs	Azerbaïdjān ouest

<sup>47</sup> Ibid.,172.

<sup>48</sup> Ghobādiān,2018 :4.



### 1.7.1.2. Géométrie dans l'architecture

Une étude est menée en 2020 par l'Université d'Architecture de Beheshti de Téhéran qui concerne la réflexion des chercheurs sur la régularité géométrique présente dans l'architecture iranienne. Nous avons constaté que le résultat de cette étude montre cinq régularités géométriques distinguées par les chercheurs comme la régularité géométrique humaine, la régularité géométrique climatique, la régularité géométrique statique, la régularité géométrique esthétique et la régularité géométrique décorative. La géométrie a donné cette possibilité à l'architecture répondant aux besoins de l'Homme. Également l'étude montre que les chercheurs analysent ces régularités géométriques dans l'architecture iranienne de plusieurs façons ; certains ont un regard explorateur et cherchent à découvrir les règles géométriques cachées, d'autres portent un regard descriptif et ne s'occupent que de la description du comment, certains font attention à l'aspect analytique et analysent le rapport entre les dimensions et les formes, quelques-uns ont une pensée philosophique et décrivent la place de la géométrie dans le système des vivants et d'autres portent un regard causal et cherchent à trouver les causes générant la formation des différentes géométries<sup>49</sup>.

Kasmāei (2003) note que la construction des structures traditionnelles iraniennes est pensée par rapport aux éléments naturels (le soleil, le vent, l'humidité et la végétation) et à la topographie du terrain. La déclinaison du soleil par rapport à la terre est de  $23,5^\circ$ , ce qui influe sur le climat des différentes régions et sur l'emplacement du soleil levant et couchant. La position du soleil dans le ciel est calculée avec deux angles : altitude (déclinaison) et azimut (orientation)<sup>50</sup>. Ghobādiān (2018) explique ainsi que l'angle de déclinaison est créé par l'extrémité du rayon du soleil avec la ligne d'horizon, qui est de  $0^\circ$  à  $90^\circ$ . Cet angle est moindre en hiver et plus élevé en été, il est à  $90^\circ$  à midi en été (Fig.1). L'azimut est l'angle horizontal formé entre la direction du rayon du soleil et le Nord. Alors, aménager toutes les ouvertures dans la partie sud du bâti avec une avant-fenêtre permet à l'espace intérieur de profiter du soleil en hiver et de mieux se protéger en été. Plus le soleil se positionne en vertical, plus l'énergie sera absorbée. En effet, le toit du bâti absorbe plus d'énergie solaire en été et son mur sud plus en hiver et aussi les murs est et ouest absorbent plus d'énergie solaire en été car le soleil met plus de temps dans son déplacement qu'en hiver. Alors, en été il faut que les murs à l'est à l'ouest ainsi que le toit soient plus protégés que le reste du bâtiment. En hiver, le mur sud absorbe plus du soleil donc avec l'installation des ouvertures à cet endroit on

<sup>49</sup> Mohamadiān Mansour, Nadimi et Tafazoli, 2020.

<sup>50</sup> Kasmāei, 2003:24.

profite au maximum de cet avantage. La meilleure orientation d'un bâtiment dans ce cas est Est-ouest pour la longueur du bâti et Nord-sud pour sa largeur. Il faut aussi diminuer la surface exposée des murs est et ouest qui absorbent plus de soleil en été par l'ombre de bâtis secondaires. Il est préférable que le bâtiment soit tourné plus vers l'Est d'environ 15 ° afin d'avoir moins de soleil sur le mur ouest en été<sup>51</sup>(Fig.2). Toujours d'après lui, l'eau a une capacité d'absorption d'énergie solaire plus que les autres éléments naturels et perd celle-ci pendant la journée beaucoup plus lentement et sa présence joue comme modérateur de la température ambiante. Une des raisons d'écart considérable de température entre le jour et la nuit dans les régions désertiques ou semi-désertiques est dûe au fait du manque d'humidité de l'air. La présence d'un bassin d'eau et d'arbres dans les maisons anciennes iraniennes permettait d'avoir plus d'humidité dans l'air. Au contraire, dans les régions humides saturées, il faut empêcher que cette humidité stagne à l'intérieur des bâtiments<sup>52</sup>.

D'autres facteurs naturels ont une influence sur la forme des agglomérations et des bâtis comme l'accès à l'eau, les vents locaux, le type de végétation et l'emplacement géographique des terrains de construction. Ces éléments sont décrits et classifiés par Améri et Ahmadi (2014) et par Ghobādiān (2018). Nous les avons représentés dans deux Tableaux C et D.

---

<sup>51</sup> Ghobādiān,op.cit.

<sup>52</sup> Ghobādiān,op.cit.

Tableau C. Description des sources d'eau en Iran, adapté d'Améri et Ahmadi<sup>53</sup>.

Type de source d'eau	Description
Rivière permanente	Qui coule sur les terres plates, dans ce cas l'accès à l'eau est facile et en conséquence la morphologie des installations sera linéaire et les rues dirigées de manière perpendiculaire favorisant la circulation de l'air frais de la rivière
Rivière de montagne	
Rivière avec flux et reflux	
Qanāt	C'est une invention du plateau iranien où un puits profond de 15 m à 100 m dit « Puit-Mère » sert de réserve d'eau et celle-ci va circuler dans des galeries reliant les différents puits où seront prélevés ces eaux. La sortie de l'eau du qanāt est proche des installations. Étant donné que le qanāt n'est visible que par son puit, les agglomérations se sont concentrées et densifiées autour.
Puit	L'usage de puits se fait par deux façons : soit chaque maison en possède un, soit un puit public fournit l'eau par des canalisations de distribution aux maisons.
Étang	Ils peuvent être naturels ou anthropiques où l'eau de pluie est préservée. Ces eaux ont une utilité domestique mais ne sont pas propre à la consommation.

<sup>53</sup> Améri et Ahmadi, 2014 :46-56.

Tableau D. Types des vents, des végétations et des terrains en Iran, adapté d'Améri et Ahmadi<sup>54</sup> et de Ghobādiān<sup>55</sup>.

Type des vents	Description
Alizés	Ce sont des vents constants soufflant toute l'année avec la même intensité
Vents ouest	Ils soufflent des hautes pressions tropicales vers les basses pressions péripolaires
Vents polaires	Ils soufflent dans la même direction que les alizés
Vents de mousson	La différence de température entre la terre et la mer engendre les vents d'hiver sur terre et les vents d'été sur mer.
Vents locaux	Ils circulent dans les vallées, les montagnes et en bord de mer. L'oscillation de température entre le jour et la nuit dans les montagnes crée ce type de vent. Ils soufflent dans différentes directions.
Vents néfastes/Vents locaux	Ce sont des vents accompagnés de chaleur ou de froid intense et de poussières. Pour lutter contre ce phénomène, il est possible de construire des bâtis contre un tappé, des rochers où d'avoir une agglomération dense et aussi de planter des arbres.
Vents agréables/ Vents locaux	Ce sont des vents frais, utiles et efficaces dans plusieurs domaines de l'agriculture et de construction. Ce vent est utilisé à profit de façons suivantes : créer la circulation naturelle de l'air dans des pièces en briques crues construites sans fenêtre en aménageant des trous d'aération face à face dans les murs dans la direction de celui-ci. Ce vent est utilisé également pour définir la direction des rues, maçonner des claustras sur le toit, construire le <i>Bād-gir</i> (élément architectural iranien par excellence pour la ventilation), séparer les pailles, faire tourner les moulins à vent afin d'avoir l'énergie pour puiser l'eau des puits.

<sup>54</sup> Améri et Ahmadi, op.cit., 51-53.

<sup>55</sup> Ghobādiān, op.cit

<b>Classification des régions par végétation</b>	<b>Description</b>
Forêts du Nord	
Forêts du Zagros	Chêne, noyer, poirier, figuier, amandier et framboisier qui coexistent avec les arbustes et les plantes de steppes.
Steppes montagneuses	
Régions sèches des rivières du plateau ou du piedmont	Végétations semblables à l'Asie centrale.
Région des rivières désertiques	Où les plantes favorables aux sels poussent comme l' <i>espond</i> (harmal) et le <i>kahourak</i> (mesquite).
Région des forêts du Sud	Dattier, canne à sucre etc.
<b>Type des terrains</b>	<b>Description</b>
Situations géographiques	L'Iran est situé entre 25 ° et 40 ° de latitude nord. La position des lieux par rapport à l'équateur a une influence sur la chaleur et le froid ressentis. En altitude, l'air est moins dense alors la température est basse alors qu'à côté de la mer, la densité de l'air augmente et en conséquence la température.
Topographie du terrain	La forme du terrain joue un rôle dans la construction ; la pente, le lit des rivières et la vue. Dans les vallées, la possibilité de culture est plus optimale que sur les terrains plats.
Qualité de la terre	La productivité des terres agit sur le choix du lieu de la construction. Celle-ci est moindre sur les terres salées ou sableuses
Sous-sol	Le climat a moins d'effet sur les constructions disposées au sous-sol car la terre fonctionne comme protection et isolant. La tempête et le vent violent ne peuvent pas pénétrer dans la terre. Plus une structure est enfoncée en profondeur plus le changement thermique sur celle-ci serait moindre. La température de la terre se stabilise à partir d'une profondeur de 6,10 m

### 1.7.2. Classification du climat

Nous avons compris que l'architecture iranienne ne lutte pas contre les éléments mais qu'elle s'adapte au climat et coexiste avec celui-ci. Ces climats ont façonné la forme des bâtis, l'urbanisme et déterminé les matériaux à employer. Une des caractéristiques primordiales de l'architecture iranienne se trouve dans les solutions climatiques. D'après Ghobādiān (2018), le regard climatique est l'un des courants théoriques dans l'architecture qui fait attention au confort de l'Homme et prend en considération trois facteurs ; l'Homme, l'abri et l'environnement. La relation physique entre l'Homme et deux autres facteurs est comprise par la biologie et la compréhension du climat se fait par la météorologie. La similitude climatique entre les différentes régions est déterminée par la typologie climatique nommé division climatique. La plus courante division climatique est celle de Koppen (météorologue) qui a divisé le climat de l'Iran en sept régions, ce qui est accepté par le monde scientifique. Ganji (météorologue) en se basant sur la classification de Koppen et en corrigeant celle-ci, l'a divisé en 12 régions. Kasmāeī (architecte) en faisant une étude pour le Centre de recherche de la construction citadine a divisé le climat en 8 régions. Enfin, Pākdāman (architecte) a réalisé une étude pour la Croix Rouge iranienne et a divisé le climat en 4 grandes régions : la côte de la mer Caspienne, la côte nord du golfe Persique, les montagnes et les terres hautes avec les plaines du plateau. Chaque climat de ces régions avec son propre caractère a influencé les façons de construire<sup>56</sup>. Pour trois raisons, la réflexion climatique prend une place importante : 1) elle a influencé l'enseignement de l'architecture iranienne surtout dans les laboratoires, 2) son aspect pratique a été fructueux dans le monde, sauf en Iran, 3) elle a été utilisée comme un outil pour la lecture de l'architecture vernaculaire iranienne<sup>57</sup>.

Dans cette étude, nous avons porté l'accent sur les climats des régions montagneuses et des plaines du plateau où l'architecture dans ces régions a un lien direct avec son climat, mais nous présentons également une brève explication pour la côte du golfe Persique pour afficher les différences.

### 1.7.3. Bâtis urbains

Ghobādiān (2018) détermine les formes architecturales des bâtiments situés dans les régions froides, chaudes et sèches ainsi que chaudes et humides de la manière suivante :

---

<sup>56</sup> Ghobādiān, op.cit.

<sup>57</sup> Maemāriān, 2018.

Bâtis des régions froides : ces régions ont un hiver très froid et un été tempéré, peu d'humidité dans l'air et avec une différence considérable de température entre le jour et la nuit. Dans les régions montagneuses, plus on monte plus l'air se raréfie et son humidité baisse donc il ne retient pas la chaleur. C'est la raison pour laquelle la température est basse dans les terres hautes et qu'il y a une alternance de celle-ci. L'important pour construire dans ces régions est de profiter au maximum du soleil, de l'oscillation des températures de la journée, de conserver la chaleur et d'empêcher au vent froid de pénétrer dans l'espace à vivre.

Forme des bâtis : l'architecture est pensée en fonction du climat froid et du vent hivernal. Les bâtiments sont construits tout autour d'une cour et ne communiquent pas avec la rue. Les façades externes occupent moins de surface par rapport au volume du bâti. Les pièces ne sont pas très hautes avec des ouvertures de petites tailles, des toits plats, des murs épais et des iwans et des cours également de petites dimensions. Les pièces les plus grandes dans ces bâtis sont situées au Nord de la cour ainsi que la pièce principale. Cette disposition permet de profiter du soleil en hiver. Les pièces sud ou parfois est et ouest sont utilisées pour le stockage et le service. Ces bâtis possèdent des pièces en sous-sol avec des plafonds bas. Elles sont utilisées pour y vivre en été car il y règne une température plus fraîche. Ces sous-sols pouvaient être équipés d'une source d'eau et leur accès se fait par des marches descendantes.

À cause du climat froid, les activités domestiques se font à l'intérieur. Pour cette raison la dimension des cours est plus petite que celles des régions chaudes du plateau iranien. Les iwans sont moins larges par rapport à ceux des régions chaudes et humides. Le niveau des cours est plus bas d'environ 1m à 1,50 m que celui des rues. Cette différence de niveau permet d'accéder à l'eau des canalisations urbaines, utilisée pour arroser les jardins ou remplir les citernes. Ce positionnement de la cour a un autre avantage qui est l'isolation par la terre. Sur la même logique les bâtis sont de forme cubique avec une base carrée ou rectangulaire avec des surfaces en moindre contact avec l'air. Pour la même raison et éviter l'échange de chaleur, les murs sont plus épais pour conserver la chaleur du jour et mieux réguler la nuit la température interne. Les petites ouvertures disposées au Sud ont également le même but. Les pièces ne sont pas très hautes avec des toits bas ce qui facilite le chauffage. Cette règle est respectée pour les pièces principales ou importantes et les arcs et les arcades sont plus courtes en comparaison avec ceux des régions du plateau iranien. Entre le toit et le plafond des pièces on laisse un espace qui a un rôle d'isolant mais, l'air doit pouvoir circuler dans cet espace. Si le toit est en forme de dôme, la hauteur de la salle sous celui-ci doit être moindre que celle des régions chaudes et sèches et ses ouvertures doivent être moins nombreuses.

Matériaux de construction : les matériaux utilisés dans ces régions sont la pierre, le kâh-guel (un mélange de terre, d'eau et de paille) et le bois où la pierre se trouve en abondance. Les murs épais de pierres sont montés jusqu'au premier étage et les briques crues sont utilisées pour l'étage supérieur (les briques sont plus légères) avec un toit de bois et de kâh-guel. En soubassement l'épaisseur des murs est de 80 cm à 100 cm. L'épaisseur des autres murs est de 50 cm à 60 cm recouverts du kâh-guel ou d'un mélange de plâtre et kâh-guel. Les murs épais de pierres sont de très bons isolants thermiques. Le toit en forme de dôme de pierres a été inventé durant la période parthe. Le bois est utilisé pour les piliers et les linteaux de porte. L'argile est un matériau dominant, les murs sont construits en briques crues ou cuites puisque leurs poids est moindre que la pierre.

Forme de l'agglomération : l'espace occupé par l'urbanisme dans ces régions est plus limité et enfermé. L'agglomération est dense et les bâtis sont liés les uns aux autres pour retenir la chaleur et limiter le contact des surfaces avec l'air froid. La forme dense de l'urbanisme empêche la circulation des vents froids dans les rues. La direction du soleil et la topographie des terres sont déterminants dans la forme du développement de l'agglomération. (Fig.3)

Bâtis des régions chaudes et sèches : les régions situées en marge du désert, malgré peu de précipitation, possèdent un climat froid et sec en hiver et sec et chaud en été. La variation de température est considérable. La végétation n'est pas dense et les vents sont accompagnés de poussières. Le manque d'eau pour la culture, d'humidité de l'air et de bois nécessaire à la construction font que ces régions ne sont pas propices à vivre. En dépit de ces éléments, l'architecture traditionnelle a su s'adapter et trouver des solutions logiques aux problèmes. Les bâtiments sont construits en rapport avec la direction du soleil et du vent.

Forme des bâtis : les bâtis se composent d'une cour centrale, d'un bassin et d'un jardin qui augmentent l'humidité de la cour. Les murs en briques crues relativement épais fonctionnent comme isolant. Les ouvertures s'ouvrent vers la cour sans communiquer avec les rues. Les pièces sont utilisées en fonction des saisons. Au Nord de la cour où le rayonnement solaire est incliné en hiver s'organisent toutes les activités journalières. En revanche, en été on utilise les pièces sud de la cour situées à l'ombre. En général, le sous-sol dit *Sardāb* est une pièce fraîche située dans la partie sud. La hauteur des pièces occupées en été est haute pour que l'air chaud monte et l'air frais reste en bas. Le *Bād-gir* est situé au Sud du bâti et il est en lien avec la salle principale. La cuisine et l'entrepôt sont situés dans l'angle de la cour où la lumière et la circulation de l'air sont moindres. Les murs de la cuisine sont hauts pour évacuer les



fumées et le plafond est équipé d'un trou de 50 cm de diamètre qui fournit également la lumière nécessaire. La cour est l'élément de lien entre les différentes parties du bâti où toutes les ouvertures donnent vers celle-ci. Aucune fenêtre ne s'ouvre vers la rue et la porte d'entrée est le seul lien avec l'extérieur. En été, les activités principales se passent dans la cour sur du mobilier en bois. Le niveau du bâti se trouve plus bas que celui de la rue, ce qui favorise l'écoulement de l'eau des canalisations urbaines dans la maison pour le jardin ou la citerne. Un autre avantage, c'est de réutiliser la terre issue du creusement de niveau (si elle est de qualité) pour fabriquer des briques crues. La terre protège la partie enterrée du bâti contre l'échange et l'oscillation de la température avec l'extérieur et également le bâti est protégé des tremblements de terre. Le nombre de cour est un signe de richesse (deux cours pour les riches et jusqu'à six cours pour les dignitaires). Chaque cour a une fonction différente : comme service, écurie, jardin d'hiver. La cour d'écurie est située à proximité de la maison.

Pour deux raisons, le toit dans les régions chaudes et sèches est en forme de dôme ou d'arcades en briques crues et cuites : par l'absence de bois et la résistance au vent, au tremblement de terre et au rayonnement solaire de 90° en été. L'air ne doit pas être emprisonné dans aucune partie d'un bâti car il est la cause de la dégradation des matériaux et c'est pour cette raison qu'il faut prévoir des trous d'aération. Le trou d'aération n'est pas un dispositif spécifique du toit en coupole, il se trouve également sur les toits plats pour évacuer les fumées de la cuisine (Fig.4).

Matériaux de construction : les matériaux utilisés sont de la terre à bâtir, des briques crues et cuites. Ce sont des matériaux traditionnels, économiques et à portée de main qui conviennent parfaitement au climat de ces régions. Le bois est utilisé pour les portes et les fenêtres, parfois pour les piliers d'iwan et les poutres. La pierre est employée pour les fondations et les soubassements. L'usage de la paille dans la préparation de brique crue évite les fissures au moment du séchage. Du sel est mélangé avec la terre à bâtir pour empêcher les plantes de pousser et ainsi elle devient plus résistante à la pluie, au gel et à l'humidité.

Forme de l'agglomération : l'agglomération urbaine est beaucoup plus dense. L'espace urbain est fermé, les rues sont étroites et irrégulières et parfois certaines entre elles sont couvertes. Les bâtis urbains sont serrés les uns contre les autres avec des murs hauts favorisant l'ombre et cassant les vents désertiques. Dans les rues droites, le vent souffle très fort tandis que les rues en zigzag protègent les passants de ces éléments désagréables pendant la journée. Dans ces régions, le vent agréable dit *Khorāsān* souffle avec une direction Nord-est, et dans toute agglomération les rues et les cours des maisons sont orientées dans cette

direction et dos au soleil. Les murs sont relativement épais. Le meilleur exemple de ce type d'agglomération est la ville de Zavāreh située dans la province d'Ispahan. (Fig.5)

Bâtis des régions chaudes et humides : les bâtiments traditionnels sont construits tout autour d'une cour centrale. Les fenêtres sont allongées, les iwans sont larges et les pièces sont hautes (la hauteur peut être de 4 m ou plus). Plus les murs d'une pièce sont hauts, plus la chaleur monte et l'air frais reste en bas et donne un espace à vivre agréable pendant la journée. Dans cette région, le sous-sol n'existe pas et les toits sont plats. Les bâtis ne forment pas un espace fermé au contraire ils sont en contact avec les rues et ceci est prévu pour avoir une meilleure circulation de l'air. Ces bâtiments ont deux ou trois étages et leurs ouvertures s'ouvrent d'un côté vers la cour et de l'autre côté vers la rue pour baisser considérablement la chaleur des pièces. Les terrasses sont bâties sur le côté où le vent marin souffle pour profiter de la fraîcheur en fin de journée. L'iwan dans ces régions est plus large, c'est également pour profiter de l'ombre pendant les six mois de la saison chaude. Dans de telles régions, la construction d'un toit en dôme n'est pas très commune. Les toits sont plats et tout autour sont disposés des murets de claustra pour favoriser la circulation de l'air et pour avoir de l'intimité. Les maisons sont composées de plusieurs cours ; interne, externe et de service. Le rez-de-chaussée est utilisé pour les services et le stockage et en raison de l'absence de fenêtre l'humidité stagne et la circulation de l'air ne se fait pas. Ici, se trouvent aussi la citerne et la cuisine. En général, la cuisine est située entre la cour externe et interne pour avoir un accès facile aux deux parties. La citerne comme bassin situé au rez-de-chaussée récupère l'eau de pluie et est utilisée pour la cuisine. Pour les autres usages domestiques, l'eau salée du puits est aussi utilisée. Les occupants des maisons sans citerne se servent de l'eau de la citerne publique. Les maisons traditionnelles de ce type de climat possèdent une petite cour, un étage et des murs hauts. S'il existe une carrière de roches sédimentaires, les maisons sont construites avec ces pierres mais celles-ci ne supportent pas la pression et en conséquence les murs du premier étage sont épais voire de 1m, et étant poreux permettent une meilleure isolation. (Fig.6)

Matériaux de construction : dans les régions chaudes et humides, on utilise des matériaux qui ne retiennent pas la chaleur. C'est pour cette raison que le bois est le meilleur matériau de construction car il absorbe la chaleur lentement et avec le vent du soir il la perd petit à petit. Mais, on a observé que dans ces régions on utilisait d'autres matériaux à haute capacité d'absorption de chaleur et dans ce cas l'épaisseur des murs était importante. La raison de telle utilisation se trouve dans le manque d'arbres dans ces régions qui pousse la population à le

remplacer par un autre matériau. Les bâtiments sont donc construits en pierres ou en briques crues et cuites. Le bois utilisé pour le toit est un bois indien plat et long résistant à l'humidité et aux termites.

Forme de l'agglomération : l'agglomération de ces régions a une forme dense et les rues sont étroites à tel point que leur largeur varie de 1m à 1,50 m. Le rapport entre la hauteur des murs et la largeur des rues est de 1 à 10. L'objectif est d'avoir de l'ombre pendant la journée et d'abaisser la température dans ces lieux de fréquentation. Les maisons situées en bord de mer n'ont pas besoin d'être équipées de Bād-gir car elles profitent du vent de la mer sur les toits<sup>58</sup>.

#### **1.7.4. Bâtis ruraux**

Les recherches d'Améri et Ahmadi (2014) se sont effectuées sur les bâtiments ruraux. Ils ont analysé ces bâtiments dans les régions froides. D'après leur étude, l'Iran se situe entre 25° à 40° N et 53 à 57 % avec des villages entre 25° à 35 ° N et l'autre moitié entre 35° à 40° N. La majorité des villages est situées entre 36° à 37° N là où il existe les meilleures conditions climatiques, morphologiques et productives (Fig.7). Les villages situés sur les frontières actuelles de l'Iran sont installés sur sept types de terrain : plaine, moyenne montagne, base montagne, pied de montagne, vallée, rivage et marais (Fig.8). Les villages avec une économie agraire se trouvent à 1000 m d'altitude et ceux avec une économie d'élevage à plus de 2000 m d'altitude. Les villages pratiquant une économie composite se trouvent entre 1000 m et 2000 m d'altitude. Il existe trois types d'agglomération rurale : 1) villages linéaires, 2) villages concentrés, 3) villages dispersés. Également, il existe des villages avec une morphologie mixte.

1) Villages linéaires : ces villages sont disposés le long d'un axe ou de chaque côté de cet axe. Les bâtis sont sur deux lignes parallèles ; si les rangées sont courtes et denses, c'est un village linéaire rural et si les rangées sont perpendiculaires c'est un village linéaire entrecoupé. Ce type de village suit les lignes naturelles comme la vallée, le lit des rivières ou les terrasses.

2) Villages concentrés : ils sont disposés tout autour d'une place centrale ou d'un lieu public où l'activité sociale se déroule. Cette place peut avoir diverses formes géométriques, carrée, en losange, rectangle ou cercle. Ces places sont l'endroit de rassemblement du bétail,

---

<sup>58</sup> Ghobādiān, op.cit.

ce qui est le marqueur du modèle économique du village à savoir l'élevage. Un autre élément qui peut être important dans la formation de ce type village est la présence d'un point d'eau permanent comme une source, un puit ou en raison de relations parentales. Sur tout le plateau iranien la forme des agglomérations villageoises est du type concentré.

3) Villages dispersés : les bâtis sont dispersés sur un territoire où les rues peuvent avoir une forme en étoile, tortueuse ou en impasse. Ce type de village est en rapport avec les terres agricoles des propriétés. Les Villages mixtes sont un mélange du type dispersé et concentré<sup>59</sup>.

Bâtis ruraux des régions froides : le climat est très froid en hiver et tempéré en été. Les villages de ces régions sont construits sur trois types de terrain : a) pente escarpée, b) pente moyenne, c) pente douce. Pour les exemples (a et b), les bâtis se situent dans une partie de la vallée et de l'autre côté de celle-ci se trouve les terres agricoles. Ces bâtis sont reliés les uns aux autres. Les bâtis situés sur les pentes douces sont séparés en espaces fonctionnels (étable, entrepôt, service et sanitaire) qui se trouvent au rez-de-chaussée et les espaces cérémoniaux (salle de réception) sont disposés à l'étage. En effet, les étages sont des espaces à vivre divisés en plusieurs parties<sup>60</sup>. En raison des chutes de neige importante dans les montagnes ouest et nord-ouest du Zagros, les agglomérations rurales sont denses et les bâtis sont construits collés les uns aux autres avec des rues étroites. La direction du rayonnement solaire est déterminante pour la forme des bâtis. Les bâtis possèdent une cour centrale avec des pièces basses. Les murs sont épais avec de petites ouvertures. La cour et les iwans sont de petites dimensions. Les bâtiments situés en moyenne montagne sont orientés Sud. Cette position évite le risque d'inondation comme dans les vallées, et pendant la nuit l'air frais descend dans celles-ci. La partie nord des montagnes toujours à l'ombre n'est pas un endroit à vivre. Vers le sommet également il n'est pas possible de s'installer car les terres sont plus escarpées et surtout les vents soufflent avec intensité à cet endroit. Les terres hautes proche du sommet sont très loin des rivières de la vallée. Les espaces des bâtis avec de petites fenêtres sont reliés par des murs épais entre 55 cm et 70 cm. Les bâtis aux toits plats ont une forme cubique, carrée mais compacte. Devant les portes d'entrée, des banquettes ou des iwans sont aménagées qui créent un espace abrité. Les terres situées entre le village et la vallée sont utilisées pour le pâturage et la culture et ainsi les villageois ont une vue dégagée sur toute la région afin de contrôler celle-ci. L'installation d'un village dépend d'autres facteurs comme la présence d'une source d'eau, de terres cultivables, de pâturages ou de la présence d'une route. Si les maisons sont

---

<sup>59</sup> Améri et Ahmadi, op.cit., 75-79.

<sup>60</sup> Molānāei et Soleimāni, 2016.

construites sur deux étages, le rez-de-chaussée est utilisé pour le bétail et l'étage supérieur pour l'habitation et ainsi la surface d'échange de température avec l'extérieur est moindre. Si la maison est construite sur un étage, les étables sont de l'autre côté de la cour où les habitants peuvent facilement surveiller le bétail.<sup>61</sup> (Fig.9).

La disposition des différentes parties d'une maison tout autour de sa cour est irrégulière car en raison des conditions climatiques les espaces construits se trouvent avec plusieurs orientations. Pour pénétrer dans ces espaces, il faut passer d'abord par les parties publiques, ensuite les parties semi-publiques et afin d'arriver aux parties privées (dans le cas où la maison possède plusieurs cours). Notre attention s'est portée sur trois types de village bien distincts les uns par rapport aux autres. Ces villages montrent qu'il existe d'autres types d'organisation en dehors des cas classiques connus. Le premier exemple est le village de Kandoān, creusé dans la montagne et situé au Nord-ouest du Zagros proche de la rivière. L'axe principal de l'agglomération est orienté Sud-ouest. L'épaisseur des murs des bâtis varie entre 2 et 3 m ce qui permet de retenir la chaleur. L'espace intérieur est divisé en pièces à vivre, cuisine et arrière-chambre *Sandogh-khāneh*. En général, un ou deux fours se trouvent dans ces maisons. Les ouvertures sont petites et empêchent la lumière du jour d'entrer dans ces espaces. Le deuxième est le célèbre village d'Abyāneh, situé au pied du mont Karkas dans la vallée de Barzroud, à 57 km de la ville de Kāchān dans la province d'Ispahan. Il est orienté Nord avec des terres cultivables au Sud et à l'Est. Les ouvertures des bâtis sont au Sud. L'agglomération est dense et les bâtis sont de forme cubique carrée sur deux ou trois étages collés les uns aux autres. Ce village est un des exemples qui ne possède pas une cour centrale car cette exception est liée à la présence d'un microclimat local<sup>62</sup>. Le troisième, le village de Nāyband qui est situé à 210 km de la ville de Tabas au Sud de Khorāsān à une altitude de 1089 m et qui dispose d'un climat très chaud en été et tempéré en hiver. Le village avec une agglomération serrée possède deux types de maisons ; creusées dans la roche ou construites. Les maisons construites sont de petite surface et parfois sans cour. Elles ne suivent aucun modèle précis et la majorité d'entre elles ont une ou deux pièces qui s'ouvrent sur un petit iwan. Il n'existe pas de frontière entre les maisons du voisinage dans le sens aussi bien horizontal que vertical. Les structures comme le four à pain, la bergerie, la cour et les sanitaires sont communes (par endroit, la ruelle devient un passage couvert). Le plan des maisons est de forme carrée avec des murs épais et de petites ouvertures en forme de triangle. Les rues sont en zigzag et les

---

<sup>61</sup> Améri et Ahmadi, op.cit.

<sup>62</sup> Ghobādiān, op.cit.

maisons ne possèdent pas de système de Bādgir comme les maisons des régions chaudes et sèches du centre de l'Iran malgré la similitude du climat<sup>63</sup>.

Bâtis ruraux des régions chaudes et sèches : le climat est chaud et sec en été et froid et sec en hiver avec peu de précipitation, d'humidité et de végétation. Les vents qui soufflent sont accompagnés de poussières. L'agglomération rustique est très dense avec des rues étroites et tortueuses et des bâtis disposés les uns contre les autres. Les bâtiments sont construits en fonction de la direction du soleil et du vent autour d'une cour centrale. La forme des bâtis villageois obéit aux mêmes règles que celle des villes de la région<sup>64</sup>. Le plan des maisons est carré ou rectangulaire et les pièces sont disposées en ligne, reliées entre elles. Chacune a un accès séparé à la cour. En fait, la construction commence par une pièce comme une chambre et ensuite selon les besoins des habitants les espaces dépendent de leur fonctionnalité. Ces maisons n'ont pas de fondation s'ils sont sur un sol rocheux. Sur les sols en pentes, les fondations se font en terrasses. Les piliers utilisés dans ces bâtiments sont du bois local<sup>65</sup>.

Sartipi-pour (2013) décrit que les villages sont des lieux de rassemblement d'une population où l'économie dépend des activités agraires, d'élevages, de jardinage et des activités secondaires liées à celles-ci. Par conséquent, la maison joue un rôle primordial dans la formation d'un ensemble de structure et de son identité architecturale. Le climat et l'économie façonnent également la structure de l'agglomération avec des espaces externes dédiés aux activités sociales (religieuse et culturelles) et ceux internes dédiés aux activités économiques (agricoles et élevages). Une maison paysanne a en même temps une fonction d'habitat, de production et de subsistance, contrairement aux maisons urbaines où l'espace n'a qu'une fonction d'habitat. Ces espaces internes sont composés de chambres, d'iwan, de cour, d'entrepôt, de cuisine, d'atelier d'outils, de sanitaires et de parties de production comme l'étable, la grange, la cave, l'entrepôt de produits agricoles.

Espaces d'habitation dans bâtis ruraux : une pièce est un espace simple avec une ou deux ouvertures et quelques niches. Elle a une fonction polyvalente, comme lieu de repos, de salle à manger et de chambre à coucher. Également, celle-ci peut être bordée par d'autres chambres. Les chambres sont petites car difficiles à chauffer<sup>66</sup>.

---

<sup>63</sup> Mansouri et Pārși, 2020 :68.

<sup>64</sup> Ghobādiān, op.cit.

<sup>65</sup> Nouri, 2017: 5-9.

<sup>66</sup> Sartipi pour, 2013.

Fenêtre : en climat froid, elles sont de petites dimensions et loin du plafond afin d'éviter que la chaleur s'échappe vers le haut de la pièce<sup>67</sup>.

Nous abordons ici le terme d'iwan car il est un élément architectural indissociable de l'architecture iranienne (urbaine et rurale). C'est un terme générique qui désigne la pièce semi-ouverte devant un bâtiment (Porche) construite sur le sol ou en hauteur. Ce qui nous intéresse est sa fonction dans le bâtiment.

Sajādzadeh (2014) décrit que l'idée de l'iwan est déjà visible dans les palais achéménides mais ce sont les Parthes qui l'ont développé en devenant une caractéristique de leur architecture. L'iwan est un élément régulateur de la température, il empêche le rayonnement direct et que la chaleur du soleil soit transférée à l'intérieur en été et en hiver les rayons solaires sont absorbés efficacement par cet iwan. Il évite également que la pluie et la neige pénètre à l'intérieur des pièces. L'iwan peut être sans toit utilisé comme lieu de repos (*Mahtābi*) ou avec un toit et des piliers peu larges, fermé de trois côtés (*Ravāgh : portique*)<sup>68</sup>. L'iwan espace semi-ouvert est mitoyen entre un espace fermé et un espace ouvert où les activités de subsistances et de production ont lieu. Il peut être situé au rez-de-chaussée ou au premier étage ou aux deux. En général avec un espace semi-ouvert de grande profondeur il est placé dans l'axe central du bâtiment. Son orientation, sa position et sa qualité de construction dépendent des saisons, de l'angle du rayonnement solaire, du vent et de la température. Trois types d'iwan se distinguent dans l'architecture traditionnelle : iwan à piliers, iwan en arc ou les deux (piliers et arc). Ils pouvaient communiquer avec les espaces ouverts et en même temps avec les pièces situées à l'arrière. L'iwan à piliers avec toit plat et trois côtés ouverts est nommé *Setāvand*, mais si ces côtés sont fermés il est nommé *Sotonāvand*. Les iwans en arc se sont développés à partir de la période parthe sans pour autant éliminer l'usage des piliers. La cour, l'iwan et la salle à l'arrière forment les principaux composants d'un plan axial dans les bâtis iraniens et ceci devient le plan standard<sup>69</sup>.

Cour : pour Sartipi-pour (2013), elle est le plus important des espaces architecturaux ouverts des maisons. Elle est le lien entre les espaces fermés. Il explique aussi les autres pièces composant une maison rurale :

Cuisine et four : la cuisine est utilisée pour l'usage journalier et le four aménagé parfois à l'angle de la cour est utilisé pour le pain et la pâtisserie.

---

<sup>67</sup> Kasrāiān et Ghorbāniniā, 2015 :5.

<sup>68</sup> Sajādzadeh et al., 2014.

<sup>69</sup> Rezaeiniyā, 2017.

Entrepôt : cet espace peut être utilisé pour garder tout ce qui est en lien avec la cuisine, la chambre et le stockage de nourriture. Il est possible aussi que cet espace soit utilisé comme stockage des productions issues de l'agriculture, du jardinage, de l'artisanat domestique ou de l'élevage.

Espace sanitaire : c'est un espace couvert de petite dimension 1,50 m x 1,50 m et d'une hauteur de 2,50 m.

Éléments supplémentaires : ce sont des marches (40 cm de hauteur), des fenêtres (80 x 180 ou 110/140 cm) qui sont aménagées à 80 cm au-dessus du sol, des niches fonctionnelles et en même temps décoratives (80 cm de large et 100 cm de haut). Le toit plat est construit de deux couches avec un espace vide qui fonctionne comme isolant. Parfois le plafond en bois est recouvert de planches de bois peintes et le revêtement des murs est en plâtre. Visuellement, les unités d'habitation villageoise sont simples et asymétriques composés de volumes rectangulaires ou carrés qui sont placés les uns par rapport aux autres avec des profondeurs différentes. Les signes extérieurs comme le revêtement des murs (couleurs employées ou enduits) montrent les caractéristiques culturelles.

Espaces de subsistance dans bâtis ruraux : d'après Sartipi-pour (2013), les activités liées aux économies de subsistances occupent une grande partie de la vie paysanne.

Entrepôt de fourrage : dans une propriété dans laquelle on possède un nombre limité de bétail, l'espace étable et entrepôt sont communs.

Étable : c'est un espace pour le bétail qui mesure 3 m sur 6 m avec une hauteur de 2 m à 2m 50. Dans le cas où le bétail est nombreux, l'espace est plus grand. Dans l'habitat des régions froides construit sur deux étages, l'étable occupe le rez-de-chaussée. Parfois, l'étable est située au sous-sol ce qui isole les animaux du froid hivernal et en saisons chaudes ils sont gardés dans un espace ouvert. Dans certains cas, l'entrée pour l'Homme et l'animal est séparée mais aussi peut être commune. Il est possible aussi qu'une cour sépare l'espace habité de l'espace réservé aux animaux<sup>70</sup>.

Malgré la diversité dans l'organisation interne de l'habitat rural de chaque région, quatre modèles d'entre elles sont communs et montrent un ensemble cohérent des espaces de vie et de subsistance délimités sur un terrain (Fig.10). Cependant il existe des exceptions à cette règle. C'est le cas des villages d'Abyāneh et de Nāyband où les espaces fonctionnels sont

---

<sup>70</sup> Sartipi pour,2013.



dispersés dans tout le village. L'habitat sur deux étages avec quelques pièces est constitué seulement d'une partie de maison qui est l'espace à vivre, les autres pièces fonctionnelles se trouvent dans différents endroits du village y compris les sanitaires<sup>71</sup>. Une maison rurale complète située dans la province d'Ispahan au centre de l'Iran comporte 27 pièces fonctionnelles<sup>72</sup>.

### 1.7.5. Fenêtre

Pārsā (2011), décrit que les fenêtres jouent un rôle important dans l'apparence d'une structure présentant des caractéristiques environnementales et culturelles. La fonction principale d'une fenêtre est de contrôler la lumière et le vent. Dans l'architecture traditionnelle iranienne, il existe plusieurs mots désignant la fenêtre et ceux-ci dépendent de sa fonction. Il faut aussi distinguer deux catégories de structures, privée ou publique. Le mot de fenêtre est utilisé pour la maison et le mot d'ouverture pour les lieux publics. Dans une maison, le mot de *Pandjereh* (fenêtre) est défini par le nom de la pièce ou plutôt de l'espace à vivre, en revanche le mot de *Rozaan* (ouverture) est lié à la lumière du soleil. (Fig.11)

Pour définir la forme et la dimension d'une fenêtre, il faut connaître les raisons pour lesquelles elle est mise en œuvre ; la vue, la relation entre intérieur et extérieur ou la lumière. Afin d'obtenir plus de lumière dans les bâtiments public, elle doit être placée beaucoup plus proche du plafond car la vue est inutile. L'ouverture peut être petite et aménagée parfois au-dessus d'une porte pour avoir la lumière et l'aération des espaces fermés, et parfois aménagée au-dessus des niches. Elles peuvent être construites en claustra de bois, de plâtre ou de céramique. Dans les maisons traditionnelles il existe aussi des fenêtre-portes de la dimension d'une porte composée de deux ou trois parties<sup>73</sup>. Pour les fenêtres des maisons en régions froides, nous constatons qu'elles sont disposées au Sud avec un cadre d'environ 50 cm de profondeur.

Pesarān dans son article (2019) nous propose un Tableau avec la représentation dans une maison traditionnelle des ouvertures et autres éléments architecturaux qui servent à la maintenir fraîche et lumineuse. (Fig.12)

---

<sup>71</sup> Shākeri Zad, Mesgari Houshyār et Miri,2010.

<sup>72</sup> Rāzjdouyān,2009 : 80.

<sup>73</sup> Pārsā,2011.

### 1.7.6. Forces exercées sur structure

Selon Rezazadeh-Ardabili (2011), une structure bâtie supporte trois forces : la force concentrée verticale, la force concentrée sur un point ou force axiale et la force concentrée oblique.

Les forces concentrées verticales sont toutes les forces venant du poids d'un étage et d'un poids supplémentaire comme la neige, les personnes et le mobilier. Ces forces s'exercent sur les éléments porteurs comme un mur ou un pilier disposé en fonction de la forme du bâtiment. Cette disposition se fait selon les règles de Peimoun (proportion). La stabilité de ces forces est assurée lorsque la résistance de la section horizontale des piliers est plus grande que les forces, ils peuvent donc supporter celles-ci. Quand la surface des sections porteuses est plus petite que les forces exercées, des fissures peuvent se former.

Les forces axiales se manifestent quand elles sont plus grandes que la surface de la section de l'élément porteur par rapport à sa hauteur.

Les forces obliques s'ajoutent aux autres, dans des conditions particulières suivant les caractéristiques d'un bâtiment, de son organisation, des forces naturelles comme le vent, la neige ou lors d'un tremblement de terre. Ces forces obliques sont plus limitées que les forces verticales et horizontales et sont nommées forces de rotation. Ces forces sont parallèles à la force de la terre et augmentent de haut en bas. Elles exercent un mouvement de rotation sur les murs de soutien et peuvent causer leur effondrement ou leur déplacement<sup>74</sup>.

### 1.7.7. Pilier et Plafond

Khāki-ghasr (2018), dans les régions où le bois est utilisé dans une structure, la dimension de celui-ci est en lien avec la dimension du bâtiment. Le bois peut facilement atteindre une dimension de 2,60 m à 3,64 m<sup>75</sup>. Le bois (s'il est léger) est un bon isolant thermique et acoustique, mais sa faiblesse est sa moindre résistance à l'incendie. Il est possible de construire une maison rurale sur deux étages avec des piliers en bois de pin (à croissance rapide) en utilisant différentes sections afin d'augmenter leurs supports de pression. Pour employer des piliers en bois dans une construction il faut prendre en considération les éléments suivants ; une fondation solide, un bon lien entre la fondation et le soubassement, un bon parement de mur (attention au poids des murs) et le poids du plafond en bois qui peut être

<sup>74</sup> Rezazadeh-Ardabili, 2011 :172-175.

<sup>75</sup> Équivalant de 2,50 à 3,50 de Gaz : unité de mesure de longueur en Iran antique.

en lien avec la manière de jonction de ces bois au mur porteur et aussi prendre en compte l'espèce d'arbre utilisé. Dans le cas où l'espace est assez grand et que les murs porteurs sont en pierres ou en briques crues, ces piliers doivent être disposés au milieu de cet espace pour pouvoir supporter le toit plat. Les chapiteaux en bois disposés entre le toit et le pilier ont un rôle de support des pressions. Pour éviter tout contact avec l'humidité du sol, les piliers sont posés sur des bases en pierres<sup>76</sup>. Les maîtres bâtisseurs utilisaient le bitume et la chaux contre les termites et l'éventuelle humidité dans les lieux où le bois était en contact avec les murs<sup>77</sup>.

Nous avons identifié des zones montagneuses dans lesquelles le bois constitue l'élément de constructions. Ces zones sont le Kurdistan, le pied des montagnes de l'Ouest, l'Azerbaïdjan du Nord-est et l'Est du Zagros. Dans les villages de ces zones il existe toujours une tradition d'utilisation du bois dans les maisons ainsi que pour les bâtiments publics ou religieux. Nous citons quelques lieux religieux sur lesquels des études universitaires sont menées comme les mosquées d'Abyāneh (Jameah, Porzaleh), de Yazd (Tarjān et Nabādak), d'Ispahan (Khwānsār) et d'Azerbaïdjan (Molārostam, Zarir, Marāgheh, Mehrābād, Kaboudbanāt, Miandoāb).

Un de nos choix comme exemple est la Mosquée de Porzaleh puisqu'elle a été restaurée et des recherches techniques de construction ont été faites pour cette restauration. D'après l'enquête de Raie (2013), cette mosquée a été construite sur deux étages. L'étage du sous-sol a été bâti plus bas de 40 cm que le niveau de la rue. Cette pièce possède une rangée de 7 piliers de 25 cm à 35 cm de diamètre ainsi que deux trous d'aération aménagés dans son plafond qui s'ouvre vers l'étage supérieur. Trois fenêtres claustras conduisent la lumière et l'air à l'intérieur. Une petite cage d'escaliers tournants donne l'accès à l'iwan avec deux piliers à l'étage. La pièce de l'étage supérieur possède deux piliers et deux poutres de 40 cm à 50 cm de diamètre. Le sol de cette pièce est recouvert de planchers en bois et s'ouvre sur l'iwan par une porte au Sud.

Installation des piliers et du plafond : la pièce du sous-sol est équipée de quelques piliers de 30 cm à 35 cm de diamètre pour supporter le poids de son plafond et du sol de l'étage supérieur. Les bases en pierres des sept piliers sont enterrées et sur ces piliers est déposée la poutre maîtresse qui supporte à son tour les solives. Ces solives sont disposées sur la dimension la moins large. Ensuite, des voliges de 2 cm à 3 cm d'épaisseur sont posées sur les solives. Le tout est recouvert par de la terre/chaux avec dessus un plancher en bois pour le sol

---

<sup>76</sup> Khāki ghasr et al.,2018.

<sup>77</sup> Karimi et Alāei,2012.

de l'étage supérieur. En raison de la faible hauteur de cette pièce du sous-sol, les piliers ne possèdent ni chapiteaux ni décorations (Fig.13). Les deux piliers de la pièce supérieure sont posés directement sur la poutre maîtresse et à leur extrémité supérieure, ils s'emboîtent par un tenon traversant le chapiteau dans la mortaise aménagée dans la poutre du plafond. Le poids du plafond est supporté et transféré sur les chapiteaux. Le toit est recouvert de solives de 15 x 15 cm et sur le dessus est posé un plancher en bois recouvert de plantes séchées dans une couche de 35 cm d'un mélange de terre et de chaux avec par-dessus un enduit de kâh-guel<sup>78</sup>. (Fig.14)

Chapiteau : le chapiteau a deux rôles : le premier est de transférer les forces exercées par le plafond et toit aux piliers et le deuxième est décoratif. C'est pour la première raison que le chapiteau doit être installé parallèlement aux poutres du plafond<sup>79</sup>.

Pilier : Les fibres du bois réagissent différemment aux coupes, or la coupe du bois prend une importance particulière par rapport à son utilisation. En général, la force exercée sur un pilier est parallèle aux fibres du bois et la meilleure coupe pour supporter ces forces est une coupe transversale de celles-ci. Pour avoir un bon lien entre la poutre et le chapiteau, ce dernier doit être ajusté à la forme de la poutre. La dimension supérieure du chapiteau doit être égale à celle de la poutre et sa dimension inférieure du même diamètre que le pilier. Le meilleur lien entre le chapiteau et le haut du pilier se fait par un système de tenon et mortaise. Avec cet assemblage, le pilier est en position dynamique avec le chapiteau et dans le cas d'un tremblement de terre, d'expansion et de contraction des forces verticales et horizontales, étant mobile il restera plus stable en supportant ces forces<sup>80</sup>.

Coefficient de *Ranāei*: Ce coefficient montre la proportion entre la hauteur et l'épaisseur d'une colonne. C'est un calcul formulé par Euler (mathématicien suisse) sur la force des colonnes. Deux forces s'exercent sur une colonne ; la force axiale désignée par (P) et la force horizontale désignée par ( $P_{er}$ ). Dans l'état d'équilibre :  $P < P_{er}$  et cet état serait en danger de casse quand la force axiale est plus forte que la force horizontale. La notion de *Kamānesh* (se courber) exprime la frontière entre deux états d'équilibre et de déséquilibre<sup>81</sup>. Plus la colonne est élancée plus la charge critique diminue, par exemple le coefficient de *Ranāei* des colonnes de Persépolis est de 1/12<sup>82</sup>. *Kamānesh* n'a pas le même effet sur un pilier plein ou un pilier

<sup>78</sup> Raie,2013 :91-101.

<sup>79</sup> Madhoushiyān et shekarpour,2020 :105-108.

<sup>80</sup> Ibid.

<sup>81</sup> www.samousavi.ir

<sup>82</sup> Hejebri-Noubari, Zekavatzaheh et Tagavi,2009 :89.

creux. Un pilier plein sous la force penche vers l'extérieur tandis qu'un pilier creux se courbe. D'après Mirlatifi (2005) le maître iranien a résolu le problème du support de poids (conséquence du toit) par le choix des piliers en creux et par les intervalles en arc. La force du toit s'éloigne progressivement des premiers piliers en se dispersant dans toute la structure<sup>83</sup>.

Nous avons constaté que ce coefficient est utilisé pour les colonnes en pierre et dans le cas des piliers, les auteurs iraniens n'ont pas précisé leur matériaux exacte. Il est possible qu'ils parlent des matériaux modernes.

Base de piliers : nous avons distingué trois possibilités de la base de piliers : 1) sans base ; le pilier est directement enfoncé dans la terre, 2) base en sous-sol ; dans le cas où il y a un risque d'humidité une dalle en pierre est enterrée pour soutenir le pilier<sup>84</sup>, 3) base sur sol ; une base en pierres est installée sur laquelle repose le pilier. Nous trouvons les types (1 et 2) dans les constructions rurales et le cas (3) dans les citadines.

D'après les recommandations du Ministère de l'Industrie, de la Mine et du Commerce pour le support et le contrôle du plafond des mines en Iran, le choix de l'installation d'une base de pilier dépend de la qualité de la terre du sol. En cas de terre compacte la base des piliers est enterrée dans le sol et avec une terre souple, la base est posée sur le sol<sup>85</sup>.

Karimi et Alāei (2012) expliquent qu'un des avantages du bois est sa qualité de flexion. Par exemple, à travers le temps, les fondations d'une maison peuvent commencer à s'enfoncer et ces forces engendrent des fissures sur les murs mais si des bois sont utilisés dans les murs, ils absorbent ces forces et empêchent sa fissuration. Le bois est un matériau facile à travailler et d'une grande élasticité. Il a une résistance remarquable à la hausse des températures et pour cette raison le feu met beaucoup de temps à atteindre le noyau central d'un bois épais. À partir de cette qualité, il faut souligner que le bois montre peu de changement sous différentes températures (ex. il ne gèle pas). La présence de l'humidité dans le bois dépend du moment de son abattage (par rapport aux saisons : printemps ou automne) et de la manière dont il est stocké pour son séchage. Le poids du bois dépend de son pourcentage d'humidité et de sa texture plus ou moins poreuse. Quand le bois est sec, c'est un matériau léger car son poids varie entre 430 kg et 900 kg par m<sup>3</sup>. Avec cette légèreté, sa mise en œuvre est plus rapide. La couleur d'un bois nous renseigne sur sa qualité de résistance, plus il est foncé plus il est

---

<sup>83</sup> Mirlatifi,2005 : 66-67.

<sup>84</sup> Rezaei,2016 : 122.

<sup>85</sup> <http://www.mim.gov.ir>

résistant. Le bois est recyclable et peut être employé comme l'élément porteur ou couvrant dans une structure.

Les bois sont divisés en deux catégories : durs et souples. Cette différence est en rapport avec le degré de dureté de celui-ci. Les premiers sont des bois avec une haute résistance et solidité, très dense et lourds comme le chêne, le noyer, le grenadier, le buis (*Buxus hyrcana* : *Shêmsād*), le frêne élevé et le platane (semi dur). Les deuxièmes sont des bois avec une moindre résistance, solidité, densité et plus de légèreté comme le saule, le peuplier, le pin et l'érable<sup>86</sup>. Nous savons que les arbres à feuillage caduque sont de catégorie dure et que ceux qui gardent leurs feuillages toute l'année sont considérés comme souple.

Tableau E. Espèces d'arbres utilisés dans les constructions traditionnelles iraniennes. (Blogfa.com)

Nom	Région	Catégorie	Hauteur	Diamètre	Utilisation
Peuplier (Tabrizi)	Caspienne	Souple	12 à 27 m	0.70/ 1.30 m	Poutre/Toit
Saule (Bid-e sefid)	Zagros	Souple	10 à 30 m	1 m	Toit
Érable (Afrā chenāri)	Caspienne	Souple	12 à 18 m	1 m	Toit
Platane (Chenār)	Plateau iranien	Semi dur	30 m	1 m	Pilier/Poutre
Chêne (Balout)	Zagros/Caspienne	Dur	15 à 25 m	1.50 m	Pilier
Noix (Gerdou)	Zagros	Dur	10 à 25 m	1.50/3 m	Poutre
Buxus (Shêmsād)	Caspienne	Dur	10 m	0.50 m	Pilier
Frêne élevé (Zabangonjeshk)	Alborz	Dur	45 m	1 m	Pilier
Grenadier (Anār)	Semi-désertique	Dur	6 m	Varie avec âge	Support de pression

Zamrashidi (2016), pour la fabrication des voliges, il faut que l'arbre soit abattu à la fin de l'automne ou de l'hiver lorsque l'arbre n'a plus de sève. La présence de celle-ci favorise la prolifération des bactéries et des champignons. Il convient aussi à l'abattage de ne pas retirer l'écorce de l'arbre car la sève sortirait ce qui provoquerait la destruction du bois. Si les écorces sont retirées, il est nécessaire pour la bonne conservation du bois de l'arroser abondamment et régulièrement ou de le noyer dans l'eau d'un bassin ou d'une rivière.

Séchage du bois : les arbres droits abattus en hiver sont séchés à l'air libre de manière naturelle de deux façons en position horizontale ou verticale.

1) position horizontale : on applique de la terre crue aux deux extrémités des troncs pour éviter la prolifération de champignon et on les dispose l'un à côté de l'autre sur un endroit plat

<sup>86</sup> Karimi et Alāei, 2012.

et élevé en créant des vides entre eux ce qui facilite la circulation de l'air et accélère le séchage. Si possible il est préférable qu'ils soient entreposés dans un endroit couvert.

2) position verticale : cette position est utilisée quand l'espace manque. Les troncs sont déposés l'un à côté de l'autre verticalement. En raison de la pression créée, ceux du milieu restent droits mais il existe un risque de courbure pour ceux des côtés. Comme dans la position horizontale, le séchage est plus rapide dans un lieu couvert, mais les bois du milieu prennent plus de temps à sécher. La durée d'un séchage naturel est de 6 mois<sup>87</sup>.

La pièce portant des piliers en bois dans une mosquée est nommée *Shabestān*. Nous avons pris deux définitions mentionnées dans le dictionnaire persan de *Dehkhodā* : la première, c'est une pièce pour passer la nuit, dormir ou même pour le harem des rois. *Shabestān* peut être une partie d'une mosquée où les derviches et non-derviches prient et dorment. La deuxième définition mentionne la partie d'une mosquée qui n'est pas ouverte dont l'accès se fait par des portes et qui sert pour les prières pendant les nuits d'hiver. Également nous avons recherché sa description dans le dictionnaire de l'architecture persane qui la définit comme un endroit où on dort la nuit (*Shab-khāneh*). Cette pièce est construite de façon à préserver la chaleur en hiver surtout dans les régions au climat froid. Cette pièce n'a pas de relation directe avec l'espace extérieur, elle se fait soit par de petites fenêtres soit par d'autres pièces situées tout autour<sup>88</sup>. Nous avons remarqué que lorsque le toit de *shabestān* est plat, son plafond est construit en bois avec des décorations de la même matière. L'exemple le plus remarquable est celui du plafond de la mosquée principale d'Abyāneh. Soleimāni (2011) décrit que cette mosquée est située au centre du village (l'ancienneté du village est estimée de la période sassanide) proche de la citerne publique et du temple de feu. Elle possède deux *shabestāns* qui sont construits sur le même axe l'un à la suite de l'autre. Le premier (15x 7 m) avec des piliers en bois sans décors d'une hauteur de 2 m est construit à un niveau plus bas que la rue. Ses ouvertures sont de forme claustra et un grand foyer est aménagé dans le mur. Cette pièce communique par une porte avec le rez-de-chaussée et possède aussi une deuxième porte située au Nord vers la rue. Le deuxième, rez-de-chaussée se trouve au même niveau que la rue nord-ouest. Mesurant 15,60 m sur 12,80 m, il communique directement avec la rue par une porte. Cette pièce possède un toit plat supporté par 17 piliers en bois dont huit sont anciens avec des chapiteaux sans décors. Le plafond en bois est décoré par des caissons carrés en bois de noyer

---

<sup>87</sup> Zamrashidi, 2016 : 312-313.

<sup>88</sup> Khādem Zādeh, Maemariān et Salavāti, 2017.

où des dessins d'arabesques, de végétaux, de poèmes et d'écriture sont visibles (ainsi que sur les solives)<sup>89</sup>.

### 1.7.8. Toit

Selon Pirniā (1994), la couverture des constructions traditionnelles iraniennes dépend des différents climats qui sont de deux types : toit plat et toit en coupole. Chacun est divisé en plusieurs sous-types. Toit plat : ce type de couverture dit *Āsmāneh* (dais) se trouve sous deux formes d'application : plat et plat en pente. Le toit plat est composé de *Pālār* (poutre maîtresse), de *Farasb* (solive), de *Tir* (volige) et de *Tirché* (plancher)<sup>90</sup>. Les poutres maîtresses peuvent être disposées de manière proche l'une de l'autre (2,66 m) mais les poutres principales peuvent être plus distantes (entre 3,73 à 4,26 m). L'une des façons la plus simple d'appliquer le toit plat est de poser les poutres principales directement sur les murs, mais dans les salles à piliers les *Pālārs* ont aussi un rôle de mur<sup>91</sup>.

Après avoir disposé les poutres maîtresses (*Pālār*), les poutres solives (*Farasb*) et les planchers, le tout est recouvert par des lattes de bois puis par des branchages de végétaux. Par-dessus, une couche épaisse de terre nommée *Goureh-guel*, composée d'un mélange de sable, d'argile, de petits cailloux, recouvre cet ensemble. Cette couche a une épaisseur de 5 cm puis reçoit une autre couche de terre créant la pente. Cette couche suivante est de *kāh-guel* avec une épaisseur de 5 cm, mais avant son application, sa fabrication doit reposer pendant 15 jours. Ensuite, une autre couche de jus concentré de datte ou de raisin est appliquée recouverte d'une autre couche de *kāh-guel* d'une épaisseur de 2 cm et dessus une fine couche de sel est ajoutée. Cette technique de construction du toit traditionnel a besoin d'un entretien continu<sup>92</sup>.

La question cruciale pour un bâtiment avec des piliers et des poutres de bois est de savoir comment ils peuvent supporter la pression des toits plats. Pour cela, la disposition des poutres devient très importante. Pour que la connexion entre les *Pālārs* (poutre maîtresse) et les *Farasbs* (solive) soit efficace, il faut que leur direction soit opposée. *Farasb* doit avoir assez d'espace pour être posé sur *Pālār*, cela veut dire un espace large égal à la largeur de *Pālār*. Cet endroit de connexion entre les deux éléments doit avoir une surface d'au moins 33 cm. Si

<sup>89</sup> Soleimāni, Farhamand et AkbariFard, 2011.

<sup>90</sup> Mohebbali et Mohamad-Morādi, 1995: 25.

<sup>91</sup> Pirniā, 1994 :152.

<sup>92</sup> Mohebbali et Mohamad-Morādi, op.cit., 25.



Farasb est posé sur un mur un minimum de largeur doit être respecté. Ce procédé d'agencement dessine des espaces de forme carrée à recouvrir<sup>93</sup>. (Fig.15)

Ce système de division d'espace pour poser le toit plat dit *Tir rizi* (faire les voliges) avec des dispositions sur des axes différents, offre la possibilité de couvrir de grand espace ouvert. Le seul bois capable de couvrir un espace de 6 m et résistant aux termites et aux moisissures, est le *Konār* (cèdres) qui pousse au Sud d'Iran<sup>94</sup>. (Fig.16)

Les poutres porteuses transfèrent les forces exercées de manière centrale et horizontale. Cette force est concentrée au centre de gravité de la poutre et mesurée par (PA). La force de flexion résultant de deux réactions sur les piliers est appelée forces de pression. La force de flexion mesurée par (PA) se multiplie en fonction de la distance entre les piliers. En vue de la dispersion des forces sur les piliers, deux modèles de position des poutres sont possibles : 1) les poutres principales (Farasb) sont déposées directement sur les murs porteurs et en conséquence les forces sont exercées sur les points de soutien. Chaque poutre est espacée de 30 à 40 cm et posée parallèlement les unes par rapport aux autres comme un peimoun. Il est indispensable de mettre une poutre maîtresse sous les solives des murs porteurs, 2) elles peuvent aussi être posées suivant la disposition des piliers dans un espace continu comme shabestān<sup>95</sup>.

Toit plat en pente : ce type de toit est construit dans le Nord de l'Iran où il y a le plus de précipitation et où le bois est abondant.

Toit en coupole : ce type de toit est plus fréquent où la terre à bâtir est abondante et d'un accès facile. Sa qualité de couverture pour de grande ouverture (plus de 10 m) et sa force statique expliquent son choix dans les constructions. Trois types de forme de voûte existent dans l'architecture traditionnelle iranienne : *Chafd* (arc), *Tāgh* (arche) et *Gonbad* (dôme). L'arche est appliquée sur deux murs parallèles comme les exemples de Choga Zanbil, de Haft Tappé et de Nush-i Jān. La coupole est construite sur 4 murs avec des plans de forme carrée, hexagonale ou circulaire<sup>96</sup>.

---

<sup>93</sup> Pirniā, op.cit.,152.

<sup>94</sup> Mohebali et Mohamad-Morādi, op.cit.

<sup>95</sup> Ashrafi et Nosrat, 2015.

<sup>96</sup> Ibid., 27-43.

### 1.7.9. Espace central

Le module « d'espace central » est la base du plan et de l'organisation des constructions traditionnelles iraniennes. C'est un espace divisé en neuf modules avec différentes fonctions comme tombeau, *koushk* (bâti du jardin), maison ou palais. Le module au centre de forme carrée est entouré de huit modules aussi carrés. La disposition de ces carrés par rapport au carré central (espace central) engendre différents plans. Au point de vue de la circulation, ces plans sont décrits de manière suivante : a) l'espace central constitue l'espace principal, b) les quatre carrés plus grands (des iwans) sont sortants ou rentrants où sont ouverts vers l'espace central, c) les quatre carrés secondaires situés dans les angles du plan ne sont ouverts que vers les iwans et rarement vers l'espace central<sup>97</sup>. (Fig.17)

Soit l'espace central est le module principal dans l'organisation du bâti soit il fait partie d'un ensemble. Les avantages de ce plan, c'est d'avoir un espace régulateur de température pendant la journée et toute l'année et d'autre part cet espace avec ses quatre iwans créent un effet d'optique qui donne une impression d'élargissement de celui-ci. Dans l'habitation, l'espace central a un rôle fonctionnel et est utilisé comme atelier par ses habitants. Dans les régions chaudes et sèches, l'espace central est couvert par une coupole équipée d'ouvertures à ciel ouvert. Pour un maître bâtisseur travailler sur un plan de neuf modules éventuellement de même dimension est beaucoup plus facile<sup>98</sup>.

Au point de vue de la conception du toit, on peut distinguer deux types de plan : 1) avec l'espace central aux quatre iwans, 2) sans l'espace central : division du plan général en cinq ou en neuf parties. Le premier type se trouve dans les bâtis achéménides (sans fonction précise) et à partir de la période parthe, les exemples avec coupole se rencontrent mais pendant la période sassanide ce type de plan est utilisé comme temple. Dans les régions froides, la couverture de cet espace est plate et dans les régions chaudes c'est par une coupole. Le deuxième type se trouve dans des bâtiments avec différentes fonctions (temple, mosquée, bain public, caravansérail, forteresse, *koushk* et maison). Le seul exemple du plan divisé en cinq comme plan positif (rempli) est le bâtiment central à Nush-i Jān et les exemples de division en cinq comme plan négatif (vide) sont la maison sassanide à Ctésiphon et le palais sassanide à Bishāpour<sup>99</sup> (Fig.18). Les exemples les plus récents sont les maisons traditionnelles de la période qādjar de la ville d'Ardabil en Azerbaïdjan. Les Études faites par

<sup>97</sup> Rangbar-Kermāni et Maleki,2017.

<sup>98</sup> Gholāmi et Kāviān,2015.

<sup>99</sup> Djoudaki-azizi,Mousavi-hāji et Mehrāfarin,2014.

l'Organisation d'amélioration et de rénovation de la ville d'Ardabil en 2008 ont permis de répertorier les cours centrales, en forme de croix, des maisons avec pour objectif la protection et la réhabilitation du centre urbain et historique de celle-ci<sup>100</sup>. La position de quatre iwans correspond aux points cardinaux, Est et Ouest pour profiter au maximum du soleil avec le Nord face au soleil et le Sud dos au soleil. Ce sont des critères très importants dans la construction de l'habitat dans les régions iraniennes<sup>101</sup>.

La conception carrée de base, c'est un carré de 3 peimouns pour chaque côté soit un carré de 9 divisions. En déplaçant les peimouns dans ce carré, il est possible de créer de nouvelles formes. Si on ajoute un peimoun à trois côtés du carré, le module de *Shekam darideh* (estomac déchiré) est créé, et en ajoutant encore un autre peimoun, le plan parfait de l'espace central ou *Chalipā* (croix) est créé. Ainsi conçus, ont peu définir pour les modules leur place et leur fonction. L'organisation de ces espaces autour d'une cour centrale suit différentes règles. La valeur croissante de ces espaces est la suivante : une petite pièce (Do dari : 2 divisions), une pièce (Seh dari : 3 divisions), une grande pièce (Pandj dari : 5 divisions), *Shekam darideh* et *Chalipā* encore de plus grandes dimensions. L'axe principal est réservé pour les espaces à valeur supérieure et l'axe secondaire pour des espaces égaux de valeur inférieure. Selon les règles, si le module de *Chalipā* est choisi pour l'espace le plus important, il est possible d'utiliser tous les autres modules, en revanche si le module de *Pandj dari* est utilisé comme espace le plus important, on ne peut pas utiliser les modules de *Chalipā* et de *Shekam darideh* pour les autres espaces secondaires et il ne reste que *Pandj dari*, *Seh dari* et *Do dari*<sup>102</sup>. (Fig.19)

#### 1.7.10. Valeur des espaces

Selon Heidari (2018), un cadre méthodologique pour comprendre les relations sociales entre les espaces internes d'un complexe est proposé par Hillier durant les années 80 en Angleterre. Étant hiérarchisés, les espaces n'ont pas la même valeur et peuvent se distinguer suivant plusieurs critères.

Barrière : c'est un dispositif pour empêcher l'accès direct à un espace, il est divisé en trois types : 1) barrière physique et visuelle comme une porte ou un mur, 2) barrière physique

---

<sup>100</sup> Hoseininiā et al.,2020 :191.

<sup>101</sup> Djoudaki-azizi,Mousavi-hāji et Mehrāfarin,op.cit.

<sup>102</sup> Pārsi,2012.

comme un couloir ou un muret, 3) barrière symbolique qui se manifeste par un changement de niveau ou de couleur entre les espaces.

Distance : c'est la distance entre les espaces estimée par leur profondeur à partir d'une position de départ. Il est calculé d'après la formule :  $RD = \text{Total L (total des espaces)} / n - 1$ . Un espace avec de grande profondeur veut dire que son visuel est moindre et pour l'atteindre il faut mettre plus de temps. Une moindre profondeur montre qu'un espace est lié directement à l'espace principal. Un grand nombre montre qu'il existe une grande distance entre deux espaces choisis. L'espace situé en profondeur de l'organisation est un espace très privé.

Étape : c'est un critère de l'espace qui montre les étapes à franchir pour arriver à un espace précis. Moins d'étape montre que l'accès à cet espace est facile et plus il y a d'étape plus l'accès est difficile et donc cet espace est considéré comme privé. Les limites de l'accès entre les espaces publics et privés peuvent être définies en fonction des distances et des étapes.

Cercle : il évoque l'occupation spatiale d'un espace dans l'organisation interne. Il montre le niveau d'accès à un espace parmi d'autres. La pénétration dans cet espace précis est plus facile par le nombre de ses accès. Dans cette configuration, la pièce des invités, des maisons traditionnelles iraniennes, occupe un espace plus important par rapport celui des autres pièces.

Lien relatif : il s'exprime par le niveau du lien relatif entre les espaces. Ceci montre le niveau d'accès à la structure spatiale d'un bâtiment. Il peut être calculé à partir de la formule :  $R.R.A = R.A \text{ (symétrie relative)} / DK \text{ (nombre des espaces)}$ . Un chiffre moins élevé montre l'intégrité des espaces et dans le cas contraire il montre le maximum de séparations entre ceux-ci.

Contrôle visuel : plus un espace est visible, plus le contrôle visuel de celui-ci est élevé et donc cet espace bénéficie de plus de sécurité et de moins d'intimité.

Connexion : il évoque la communication entre les espaces. Plus il y a de connexion entre ceux-ci, plus il y'a d'accès entre eux.

Espaces convexe et concave : l'espace convexe est un espace qui ne possède aucune barrière et son ensemble est visible de partout. Au contraire, l'espace concave est un espace avec une certaine barrière qui empêche de visualiser directement certaines parties de cet espace.

Localisation des espaces : c'est la séparation entre les espaces publics et privés. Celle-ci se fait par l'accessibilité et le lien relatif, ce dernier définissant la séparation des espaces. Si un

espace a moins de relation aux autres espaces, il est considéré comme privé et il est public lorsqu'il y a plus de relation. L'augmentation de connexions entre les espaces leur donne un accès plus facile et diminue son état de privé.

Espace privé : c'est un espace qui n'a pas de visuel. On peut le distinguer par deux critères, le contrôle visuel et la barrière. Si un espace a plus de visibilité, il a donc davantage de contrôle visuel et en conséquence il est beaucoup moins privé<sup>103</sup>.

## 1.8. Conclusion

L'intérêt de notre recherche réside dans l'acquisition des références plausibles pour fournir la possibilité de nouvelles réflexions sur les lacunes archéologiques existantes dans les données concernant les sites en Iran. Pour que l'archéologue puisse interroger les fragments du passé, la pratique ethnoarchéologique a été mise en place. Malgré cette disposition, la difficulté en archéologie est toujours de travailler sur des données partielles. La comparaison ethnoarchéologique ne livre pas de solution absolue, elle dessine juste un nombre de possibilités existantes qui font la démonstration des capacités techniques. Cette méthode est un outil de compréhension. Ce qui est fort intéressant dans les savoirs vernaculaires c'est la perpétuelle adaptation des matériaux aux besoins quotidiens des sociétés vivantes. Les descriptions de ces architectures nous indiquent comment des solutions sont appliquées aux problèmes environnementaux ou d'ingénieries pour en faire un atout. Étant donné que nous n'avons pas de connaissance exacte de l'état des enseignements oraux et d'apprentissage chez les populations locales, nous pouvons imaginer que certaines solutions techniques sont éventuellement anciennes mais que cette ancienneté est difficile à préciser dans le temps. Même si cette méthode a ses limites à cause des incertitudes historiques et des fragmentations documentaires, grâce à cette démarche nous avons la possibilité de répertorier les techniques et les savoirs de construction vernaculaire et ainsi nous les sauvegardons de cette manière pour le futur. Nous savons que les propositions archéologiques peuvent être remises en question à tout moment par de nouvelles découvertes, et donc le résultat de cette recherche reste ouvert.

La documentation historique de l'architecture traditionnelle en Iran est très récente ainsi que celle des procédés de construction par les maîtres bâtisseurs. Elle remonte à une quarantaine d'année, en fait après la révolution islamique pour que le nouveau gouvernement

---

<sup>103</sup> Heidari et al.,2018.

justifie sa légitimité auprès du peuple, il essaye de mobiliser la fierté nationale et son indépendance vis-à-vis d'autres pays, en conséquence la majorité des recherches est réalisée à ce moment-là. D'après Pārsi (2012), certains documents concernant les plans anciens de la période islamique ne se trouvent pas en Iran mais en Turquie ou en Ouzbékistan. Cette lacune de documentation antique observée en Iran peut être liée à la nature des documents, car les plans ont été dessinés sur des peaux d'animaux, matière périssable, collées les unes aux autres pour constituer un rouleau. Une des rares sources concernant les techniques de construction est les anciennes miniatures iraniennes (par exemple au 9<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> siècle e.H. de l'empire gurkanide) dans lesquelles parfois les métiers liés à la construction sont représentés<sup>104</sup>.

Le regard climatique dans l'architecture comporte aussi deux critiques ; la première est la culture qui voyait le climat, la technique et les matériaux utilisés comme des facteurs de deuxième rang. La diversité des valeurs culturelles engendre la diversité des structures. Le regard socio-culturel utilise l'ethnologie et la religion pour montrer l'effet de la culture sur l'architecture ainsi que les activités sociales pratiquées dans les espaces. La seconde critique est la mise en avant de la destruction de l'environnement et du changement climatique qui vont créer de grands bouleversements surtout en Iran. Pour le regard climatique, une structure est un objet dans un milieu naturel qui doit abriter des êtres et donc le confort climatique de ceux-ci est l'objectif essentiel.

En ce qui concerne certaines lacunes existantes dans ces documents archéologiques sont liées aux enregistrements des données sur le terrain. L'enregistrement de ces données peut être soumis à la problématique posée au début de cette recherche et par conséquent toutes les informations ne sont pas notées, il y aurait donc une sélection de données. Ceci peut être observé dans les publications des résultats de recherche d'une structure architecturale dans un article ou dans un ouvrage, certains détails sont négligés au bénéfice du but de la recherche. Il est possible également que les informations manquent puisque le site est gravement endommagé par une destruction volontaire ou par l'érosion naturelle. Parfois il est difficile de savoir si une information est une constatation ou une interprétation. La solution pour lever les doutes sur les données enregistrées est de consulter directement les rapports originaux des fouilles.

Un autre problème se trouve dans l'estimation de la chronologie des sites à cause du problème de la stratigraphie qui a rendu erronée leur lecture et donc a créé une fausse

---

<sup>104</sup> Pārsi, 2012.

interprétation. On peut souligner aussi le problème des échantillons destinés à l'analyse au <sup>14</sup>C. Il semble également que les représentations iconographiques des sites du Zagros gravées sur les bas-reliefs assyriens occupent une place importante dans les interprétations architecturales, comme une vérité absolue et non pas comme une vision assyrienne du monde. (Tableau F)

Pour le besoin de cette étude, les plans des sites ont été mis sur une même échelle, mais cette action révèle également un problème d'ordre de nature dimensionnelle entre les sites tantôt immenses tantôt de petites structures. Cette différence résulte de la forme de représentation des recherches effectuées ainsi que des documents disponibles. Dans les publications accessibles on ne trouve pas de mode d'emploi standardisé pour toutes ces études architecturales, parfois la topographie d'un site est publiée et quelquefois seulement celle du plan de la partie fouillée. Malgré ce problème, cette mise à la même échelle a eu pour but de montrer la différence de taille des sites étudiés.

Tableau F. Problèmes et lacunes liés aux documents archéologiques des sites étudiés.

Site	Fouille	Archéologue	Problèmes	Lacunes
Hasanlu	1956-1977	Dyson	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratigraphie niveau IV</li> <li>• Nomination du mur IIIB</li> <li>• Détermination de datation</li> <li>• Céramiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents architecturaux</li> </ul>
Bastām	1959	Kleiss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents en allemand</li> </ul>	
Godin Tappé	1965-1973	Young	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronologie par céramique</li> <li>• Analyse <sup>14</sup>C</li> <li>• Échantillons</li> <li>• Effet vieux bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents architecturaux</li> </ul>
Bābā Jān	1966-1970	Goff	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratigraphie entre Phase I et II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datation <sup>14</sup>C</li> </ul>
Nush-i Jān	1967-1977	Stronach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Échantillon <sup>14</sup>C</li> <li>• Céramique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents architecturaux du remblayage</li> </ul>
Qalāychi	1986 2000-2007	Yaghmāei Kārgar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site pillé</li> <li>• Chronologie par céramique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronologie <sup>14</sup>C</li> <li>• Stratigraphie</li> </ul>
Ziwiyé	1997	Motamedi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site pillé</li> <li>• Documentation incomplète</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chronologie <sup>14</sup>C</li> <li>• Documents de restauration</li> </ul>



## **Chapitre 2 : Architecture des sites ayant salle à piliers**

### **Plan du Chapitre 2**

Ce chapitre commence par la description des sites et par l'explication d'autres données en rapport avec ceux-ci, suivi de nos analyses architecturales par comparaison. Les sites sont classés par ordre chronologique de l'âge du Fer relative à l'Ouest de l'Iran définie par la céramologie.

- L'âge du Fer I : 1250-800 av. J.-C.
- L'âge du Fer II et III : 800-600 av. J.-C.
- L'âge du Fer IV : 600-400 av. J.-C.

## 2.1. 1250-800 av. J.-C.

### 2.1.1. Hasanlu

Tappé Hasanlu est le plus vaste des sites archéologiques dans la vallée de la rivière Gadār dans la province de l’Azerbaïdjān au Nord-ouest de l’Iran. Ce site a été occupé par intermittence, de la période néolithique jusqu’à la période médiévale, mais le site est connu par ses séquences de l’âge du Bronze et de l’âge du Fer révélées par les investigations du projet d’Hasanlu entre 1956 et 1977 sous la direction de R.H. Dyson. L’importance du site se trouvait dans ses tombes de culture de « céramique grise » qui le reliait aux recherches effectuées à l’Ouest et au Nord de l’Iran de l’âge du Fer. Ce site possède un monticule haut de 26 m entouré par un autre plus bas où se trouvaient des tombes de différentes périodes. Entre 1956 et 1964, Dyson a mené des sondages dans le monticule bas du site et a établi ses séquences archéologiques, ce qui est venu s’ajouter aux fouilles des sites voisins plus petits de Hadji Firuz, Dalma, Pisdeli, Dinkha et Agrab Tappé<sup>105</sup>.

Tableau G. Historique de fouilles effectuées pendant le « Projet d’Hasanlu »<sup>106</sup>.

Année	Architectures découvertes de l’âge du Fer à Hasanlu
1956	—
1957	—
1958	Bâtiment brûlé I-W, Fortification
1959	Bâtiments brûlés I-W, I-E, Fortification
1960	Bâtiment brûlé II, Fortification
1962	Bâtiments brûlés II et III, Écuries, Fortification
1964	Bâtiments brûlés II et III, Écuries, Fortification
1970	Bâtiments brûlés II, IV et V, Écuries, Fortification, Architecture Période V
1972	Bâtiments brûlés II, IV et V, Fortification, Architecture Période V
1974	Bâtiments brûlés III, IV-E, V et VI, Écuries, Fortification, Architecture Période V

<sup>105</sup> Danti, 2011 : 11.

<sup>106</sup> Adapté de Roaf, 2012, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 9.

En fait, l'histoire de ces fouilles commence par celles d'A. Stein en 1936 et la publication de ses résultats en 1940. Une deuxième fouille sur les deux monticules a été menée par A. Hākemi en 1949, publiée avec M. Rād en 1950 contenant des données concernant certains matériaux trouvés auparavant. Finalement, R.H. Dyson a pris la direction des fouilles nommées « Projet d'Hasanlu ». Le résultat de ses recherches est la découverte de plus de 7000 objets archéologiques qui ont été enregistrés mais en ce qui concerne les données architecturales publiées, elles sont plus ou moins bonnes pour certaines périodes<sup>107</sup>.

Tableau H. Principales structures découvertes à Hasanlu pendant 50 ans. Les données de l'année 2012 ont été ajoutées au tableau par M.Roaf<sup>108</sup>.

1962		1989			2012			
Couche	Période	Couche	Période	Date av. J.-C.	Couche	Période	Date av. J.-C.	Structure principale
III	Céramique style triangle	IIIA	Mède	600-300	IIIA	Fer IV	400-300	Tombes
		IIIB	Fer III	750-600	IIIB	Fer III	700-600	Pièces côté fortification
					IIIC			Fortification
IV	Céramique grise	IVA	Fer II	800-750	IVB	Fer II	1050-800	Bâtis I-VI
		IVB		1100-800				Écuries
		IVC		1250-1100	IVC	Fer I	1250-1050	Bâtis II, III, IV-E, V, Écuries
V	Céramique à pied en forme de bouton	V	Fer I	1450-1250	V	Bronze	1450-1250	Maisons

Période I : le premier niveau d'Hasanlu est daté de la période islamique. Le résultat de cette couche a été publié par Danti en 2004<sup>109</sup>. L'architecture découverte par Dyson est constituée d'une petite structure située au Sud-ouest du tappé central avec plusieurs petites pièces autour d'une salle centrale<sup>110</sup>.

<sup>107</sup> Muscarella, 2006 : 71.

<sup>108</sup> Adapté de Roaf, 2012, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 9.

<sup>109</sup> Muscarella, op.cit., 89.

<sup>110</sup> Dyson, 1977a, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 48.

Période II : des tombes à ciste ont été trouvées dans cette couche. Dyson a nommé cette période, la période parthe ou achéménide tardive (après 400 av. J.-C.) ou même pré-parthe. Dyson a noté la présence d'un grand bâtiment sur une plateforme dans cette partie du site avec une fondation massive de pierres qui occupait une surface de 24 m<sup>2</sup><sup>111</sup>. L'appellation de la période II est uniquement liée à ce bâti et la datation au <sup>14</sup>C s'est faite sur des échantillons prélevés dans les fossés sous ce bâtiment<sup>112</sup>.

Période III : les occupations ont été découvertes directement sur les ruines de la période IV. Cette période a été référencée comme « Phase de céramique triangle ». D'après Dyson, cette période est composée de deux niveaux : IIIA et IIIB. Selon Young ces niveaux sont deux phases de même culture et les nomme âge du Fer III, sans distinction entre les céramiques<sup>113</sup>. Kroll propose qu'après la période IIIB ne se trouve pas la période IIIA mais la période II avec une architecture majeure car toutes les poteries de la période IIIA doivent être considérées comme un dépôt secondaire en raison des tessons de petites tailles. C'est dans des rares cas que l'on observe une jonction de tessons entre eux. Cette observation est en accord avec l'inexistence d'une architecture considérable au cours de la période IIIA<sup>114</sup>.

IIIA : aucune architecture n'a été enregistrée pour cette période qui a été occupée après un long abandon du site voire une centaine d'année du niveau IIIB<sup>115</sup>. Peut-être que le mur de fortification I et son bastion situé à l'Ouest du site, appartiennent à ce niveau. En raison de la position des restes de ce niveau sur le niveau IIIB et sa datation au <sup>14</sup>C, la chronologie de ce niveau est estimée après 600 av. J.-C. qui correspond à la période achéménide. Ce niveau possède des céramiques peintes au décor de triangles rouges sur un fond crème-jaunâtre, ainsi que des céramiques orange-mat. La dimension des poteries du niveau IIIA est plus grande que celles du niveau IIIB<sup>116</sup>.

IIIB : dans cette période où les céramiques au décor de triangles ont été découvertes, l'architecture est décrite comme une simple fondation en pierres (type de maison), de maisons rangées côte à côte, de petites pièces ou d'une série de pièces semblables à des baraques simples ou doubles. Ces structures n'ont jamais été publiées sauf dans le plan général de la période III. La présence de murs de fortifications réutilisées est liée à la période IV. D'après

---

<sup>111</sup> Muscarella, 2006 : 88.

<sup>112</sup> Dyson, 1977 b, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 49.

<sup>113</sup> Muscarella, op.cit., 81.

<sup>114</sup> Kroll, 2013 : 191.

<sup>115</sup> Muscarella, op.cit., 87.

<sup>116</sup> Dyson, traduit par Elliyoun et Sadraei, op.cit., 49.

Dyson, cette fortification a été construite durant la période IV et il a prétendu qu'une partie a été réutilisée pendant la période III. Kleiss a noté en 1973 que ces murs semblent être urartéens, mais en suivant l'attribution donnée à la Période IV, il l'a daté entre le 10<sup>ème</sup> et le 9<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Johnson en 1976, avait reconnu que le mur de cette fortification est posé au-dessus de la période IV détruite donc en conséquence il a été construit pendant la période IIIB et est urartéen<sup>117</sup>.

Ce mur de fortification en pierres, fortification II, possède des hauteurs différentes par endroit, la plus haute de 2,60 m. Des bastions sont accolés au mur de la fortification et en coupe l'uniformité extérieure. L'espace intérieur est divisé en plusieurs petites pièces faites de pierres. Le plan est défini comme un endroit de garnisons ayant pour but la défense du tappé central. Le système de construction urartéen et la présence de céramiques de type du site de Bastām situé plus au Nord, donneraient une chronologie entre 650 et 600 av. J.-C<sup>118</sup>.

D'après les remarques de Kroll, par la complexité de la stratigraphie de la période IV, il est difficile de dire ce qui s'est passé après la destruction de la période IVB. Ce niveau a été brûlé mais les niveaux au-dessus posaient toujours le problème d'interprétation. Le mur du niveau IIIB repose directement sur le niveau brûlé de la période IVB, et ceci correspondrait non seulement à la partie nord-ouest mais aussi à la partie sud-ouest. Le plan du mur de fortification publié en 1989 par Dyson donnait l'impression qu'il était fouillé complètement, mur solide dessiné tout autour du tappé. Mais les archives de fouilles montrent que la moitié seulement du mur, partie ouest, a été fouillée. Le mur de fortification ne doit pas être fini car il en manque dans un coin. Il semble que dans cet endroit deux plans divergents de construction se rencontrent et qu'ensuite la construction se termine. À l'origine, la période III a été divisée en deux niveaux (IIIB et IIIA). Le mur de fortification précède clairement à ces deux niveaux. Toutes les structures situées contre le mur de fortification ont été bâties après la construction du mur. Aucun bâtiment massif urartéen n'a été trouvé pour cette période, sauf un petit bâti rectangulaire découvert à l'intérieur de la fortification qui semblait être plutôt une occupation squatteuse après l'abandon du mur de fortification. Dans ces bâtiments dispersés à l'intérieur du mur, de petits objets et quelques céramiques ont été découverts et pourraient être attribués à l'âge du Fer III. À nos jours, il n'y a aucune indication montrant que les grands récipients de stockage caractéristiques des sites urartéens avaient été utilisés à Hasanlu. Même Dyson était extrêmement vague dans ses propos au sujet des céramiques de la période III A et

---

<sup>117</sup> Muscarella, 2006 : 83-87.

<sup>118</sup> Dyson, 1977b, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 50.

B et il a évité d'affirmer que les céramiques de la période III ont été trouvées dans l'opération de fouille CC28, et ceci en raison du dessin de la stratigraphie non-distinctive entre la période IIIB et IIIA. Un autre sujet de discussion est l'effondrement du mur de fortification urartéenne où la période IIIB est séparée de la période IIIA. En réalité, il n'y a pas d'effondrement du mur de la période IIIB car le mur de fortification effondré mentionné par Dyson était la partie d'une large plate-forme en brique de la période II qui a été aménagée sur une superficie d'environ 600 à 800 m<sup>2</sup> pour un petit palais séleucide ou parthe. Le mur de fortification lui-même entaille profondément le niveau de destruction de la période IVB. En s'appuyant sur les dessins de Dyson, les objets trouvés, le type de poterie et les descriptions des fouilleurs, on peut dire que cet effondrement de briques appartient à la période IVB<sup>119</sup>.

Période IV : nommée l'âge du Fer II c'est la partie la plus publiée du site d'Hasanlu. C'est un complexe construit directement sur les ruines de la période V. Le niveau le plus ancien est nommé « Période IVC ». Selon Dyson, ce niveau est la continuité directe du niveau V et ne révèle pas de coupure stratigraphique apparente et que peut-être, le passage de celui-ci à la période IVC a été moins brusque de ce qui apparaît actuellement, aussi, il y avait une continuité majeure entre la période V et IV (décrite comme VI, erreur topographique) par les bâtiments IV qui ont été superposés sur la construction antérieure. Les occupations détruites par le feu montrent que la fin de la première phase, la période IVC est datée vraisemblablement du milieu du 12<sup>ème</sup> ou 11<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. La deuxième phase de ce niveau est nommée « Période IVB » et la troisième « Période IVA ». La destruction finale de cette période résulte d'une attaque violente et d'un incendie intense à la fin du 9<sup>ème</sup> siècle (800 av. J.-C.), ce qui a été attesté par le <sup>14</sup>C et les archéologues. Certains relatent cet événement lors de l'intrusion des Urartéens dans la région d'Ushnu<sup>120</sup>. (Pl.1)

Selon Curtis, l'estimation de la date de destruction d'Hasanlu IVB a été basée sur le résultat de la datation au <sup>14</sup>C et pour le niveau d'habitation d'Hasanlu IIIB avec un doute concernant sa date de construction, rapidement après la destruction ou plus tardivement. Certes, cette estimation a été employée comme un marqueur de l'âge du Fer II et III, mais cependant certains chercheurs ne semblent pas être d'accord avec celle-ci, parmi eux Inna Medvedskaya de l'Institut des études orientales de St. Pétersbourg. D'après elle, cette estimation doit correspondre à une date plus tardive, plutôt au 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. au moment

---

<sup>119</sup> Kroll,2013.

<sup>120</sup> Muscarella,2006 : 75-82.

de l'attaque de Sargon II (714 av. J.-C.). Car l'étude de certains objets venant du niveau IVB montre qu'il ne peut pas être daté du 9<sup>ème</sup> siècle av. J.-C<sup>121</sup>.

D'après Magee (2008), l'importance de la période IVB est liée à sa destruction par le feu et la présence d'un dépôt scellé. Cette destruction a été faite lorsque les habitants vivaient encore dans la citadelle et l'état des corps des habitants brûlés et éparpillés sur le site montrait l'ampleur de la férocité de cet événement. C'est pour ces raisons que les objets venant de ce niveau de destruction ont été utilisés comme référence de comparaison et datation pour les objets d'autres sites mal-documentés<sup>122</sup>.

Les niveaux IVA et IVB : l'installation de IVA est une installation secondaire. Malgré cela, il existe peu de structure architecturale ; petites pièces construites sur les anciennes pièces de l'entrée principale, ainsi que des pièces de stockage pour céréales. Une grande quantité de céréales carbonisées a été trouvée, causé par l'incendie et la datation au <sup>14</sup>C de ces restes propose une date entre le 9<sup>ème</sup> et le 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Cet incendie peut peut-être avoir un rapport avec le règne de Menua, roi d'Urartu, entre 810 et 781 av. J.-C.

Des écuries ont été trouvées à l'Ouest du tappé d'Hasanlu, qui étaient divisées en deux sections mesurant chacune 8 m sur 25 m. À l'extrémité nord de cette structure existait un nombre de murs parallèles et de parties dallées orientée Nord-sud. Cette structure a été définie comme l'entrée principale du site et nommée « voie de trois sections ». Malgré l'avis de Kroll qui les a identifiés comme écuries, certains continuent à nommer cette structure « voie de trois sections ». Il semble que leur construction soit contemporaine de la période IVA.

IVB : après un incendie à la fin de la phase IVC, une reconstruction a été mise en place dans la phase IVB ; le pavement de la cour basse, les marches de l'entrée vers la cour haute, les bâtiments I-E, I-W, l'entrée de la cour entre ces deux bâtiments et le bâtiment VI. Dans le plan de cette phase on observe une continuité de la phase IVC et de sa salle à piliers mais avec les restaurations effectuées, celles-ci ont été datées au <sup>14</sup>C au milieu du 11<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Même si au premier regard les plans des salles à piliers semblent avoir une configuration similaire, en réalité on constate une diversité de ceux-ci. Le porche d'entrée des bâtiments ne recevant pas de porte, composé de quatre piliers de 15 cm de diamètre disposés sur un seuil en pierre constituaient le cadre d'entrée et à l'arrière de ce porche, on trouvait la porte d'entrée et sa crapaudine.

---

<sup>121</sup> Curtis,2019 : 9-10.

<sup>122</sup> Magee,2008 :91.

Le bâtiment II est le plus grand de cette phase, sa salle mesure 24 m sur 18 m avec un foyer central et une petite pièce dans le fond. Ce bâtiment a été construit en briques crues sur une fondation d'environ 1m en pierre cyclopéenne. Également, la présence de trois stèles simples en calcaire local a été observée, une est installée devant le bâtiment et les deux autres comme porche du bâti. Aucune information n'existe sur le système d'éclairage et l'étage de ce bâtiment. D'après les objets trouvés, les archéologues estiment que ce bâtiment a eu une fonction religieuse.

Salle à piliers du bâtiment II : le composant architectural de cette salle a suscité de nombreuses discussions et controverses. Cette salle est à l'origine de l'interprétation de sa fonction religieuse. Le plan peut être divisé en quatre grandes parties ; vestibule, salle à piliers, la pièce du sud et les pièces latérales.

Vestibule : il est composé de quatre parties architecturales ; 1) entrée, 2) antichambre, 3) pièce de purification, 4) cage d'escalier.

1) L'entrée : elle fait face à une cour dallée avec une large ouverture et l'emplacement de trois paires de piliers en bois qui pouvaient supporter un toit ou une terrasse pour un deuxième étage. En face et au centre des deux piliers centraux se trouve une grande dalle en pierre posée sur une maçonnerie. Au-dessus de cette dalle une stèle de pierre (n° 5) est érigée et face à sa base, il y a une autre dalle grise et polie. À l'arrière de cette dalle avec sa stèle, un sol dallé constitue un espace étroit avec une banquette de briques crues et pierres. Une stèle de pierre (n°6) est posée sur cette banquette à côté de l'entrée de l'antichambre.

2) L'antichambre : accessible par une entrée qui donne l'accès à trois autres pièces de ce bâtiment. Elle possède un système de drainage entre l'entrée de la salle à piliers et son entrée. La présence de crapaudines au nord et au Sud montre que les portes étaient en bois. Sur le côté ouest de cet espace, un four était intégré ce qui a créé un passage étroit pour accéder à la cage d'escalier. Du côté est se trouvent des banquettes basses le long du mur nord et sud. Une entrée dans le mur nord relie l'antichambre à la pièce de purification avec des entrées disposées en décalé.

3) Pièce de purification : le sol de cette pièce carrée possède un dallage avec un canal de drainage en poterie intégré. Également il se trouve un foyer intégré dans le mur pour chauffer l'eau ce qui a renforcé l'idée d'une pièce spécifique pour se laver.



4) La cage d'escalier : autour d'un axe en briques crues dont les premières marches ont été construites en briques crues et les supérieures en bois.

Salle à piliers : cet espace rectangulaire mesure 24 m sur 18 m et possède deux rangées de quatre piliers en bois posés sur des bases en pierre avec un cinquième pilier placé au centre de la première rangée et des piliers engagés tout autour de la salle reposant sur une banquette de brique crue de 60 cm de hauteur par rapport au sol. Tous ces piliers sont en bois de peupliers mesurant 50 cm de diamètre. Les bases des piliers centraux sont faites de dalles en pierre recouvertes d'un enduit de terre. Le mur nord possède deux banquettes de briques crues d'une hauteur de 1,20 m et d'une largeur de 80 cm. La structure a été renforcée par de petits piliers à base rectangulaire. Devant ces banquettes, il y a un espace rectangulaire dallé avec un drainage. Dans chaque angle du mur nord, des ressauts en dégradé forment un décor. En raison de la présence d'une rangée de six trous de 15 cm de diamètre au-dessus des banquettes, on peut envisager l'existence d'étagères décoratives en bois. Sur le sol de cette partie nord, un four circulaire est construit. Des niches peu profondes sont intégrées dans les murs ouest et est à 80cm de hauteur par rapport au sol.

En face de l'entrée dans la partie nord de la salle, il existe un dallage rectangulaire de 6 m sur 3 m équipé d'un drainage avec sous celui-ci une grande jarre. Une plateforme de briques crues est située au centre de la salle.

Pièce du sud : au centre du mur sud, il existe une ouverture de 60 cm de large et de chaque côté de celle-ci deux autres ouvertures de 80 cm (celle de l'Est) et 100 cm (celle de l'Ouest). Ces ouvertures ont la forme de ressauts en dégradé. Celle du centre est située à 1,30 m au-dessus du sol et son accès se fait par une plateforme de dalle. Sur celle-ci est posée une marche de brique crue d'une hauteur de 20 cm et son seuil se situe à 20 cm au-dessus de cette marche. Cette ouverture donne accès à une pièce carrée de 2 m sur 2 m avec son sol de briques crues qui se situe à 40 cm plus bas que le seuil. Ses murs revêtus d'enduit en terre sont préservés sur une hauteur de 2 m. Elle ne possède pas de niche et de fenêtre. Les autres ouvertures latérales sont en forme de ressauts en dégradé et ont des seuils en pierre qui conduisent à deux espaces reliés par un couloir étroit. Après la destruction du site à la période IVB, l'ouverture de l'Est a été refermée avec des briques crues et une plateforme a été intégrée devant cette ouverture murée.

Pièces latérales : ces pièces situées sur le côté Est, Ouest et Sud du bâtiment ont été utilisées pour des activités domestiques. La première pièce de l'aile est (n°8) possède un foyer

rectangulaire sur le sol. La pièce (n° 12) n'a pas d'entrée, il est probable que son accès se faisait par une échelle. Les pièces Ouest sont plus grandes où de grandes jarres de stockage ont été déposées ainsi qu'un certain nombre de céramiques et d'armes. (Pl.2)

Étage du bâtiment II : selon la quantité des débris sur le sol, l'existence d'un étage est probable. Mais au vu de l'emplacement des objets au sol, les archéologues pensent que le toit de la salle à piliers était plat et que les pièces sur cet étage étaient construites sur les parties nord, sud et ouest.

Mobiliers : 1500 divers objets ont été découverts dans les décombres de la salle à piliers du bâtiment II. Ces trouvailles étaient composées de morceaux d'ivoire ou d'ossement en forme d'œil, de fragments de statues en bois, d'un groupe de petites plaques probablement composant d'un tambour, de bois de cerf et de bouquetin, d'ustensiles en bois, des céramiques murales, des perles, des fragments d'une meule, d'une lampe à huile et de vingt masses en pierre.

Bâtiment III : la salle à piliers du bâtiment III ressemble à un des bâtiments de la période V ; une salle mesurant 11 m sur 9 m avec deux piliers et un foyer intégré dans le mur. La datation de son porche propose son appartenance à cette phase.

Bâtiment IV-E : ce bâtiment possède un vestibule avec une cage d'escalier sur le côté, une salle à piliers mesurant 16 m sur 12 m avec deux rangées de trois piliers et leur base en pierre, et au centre se trouve un foyer.

Bâtiment IV : c'est le dernier bâtiment construit durant cette phase sur la partie ouest du bâtiment IV-E, par conséquent son entrée est tournée vers la droite et en face du bâtiment II. Une grande salle avec une petite pièce a été ajoutée dans son côté ouest. Dans une de ces pièces, une meule double a été trouvée ce qui peut être un indicateur de statut fonctionnel de cette pièce. Les piliers de ce bâtiment ont eu des rôles décoratifs et fonctionnels.

Bâtiment V : ce bâti est orienté au Nord et il est relié par un couloir au bâtiment IV-E. Sa salle à piliers mesure 15 sur 13 m et possède une entrée large avec deux rangées de quatre piliers et un foyer central avec le fond fait d'une dalle en pierre. À l'origine elle possédait quatre piliers centraux et des piliers sur l'avant et l'arrière du bâti et en raison d'ajout de piliers latéraux par la suite, l'entrée de l'Est a été condamnée. Dans ce bâtiment il existe plusieurs traces de restauration et de réutilisation des matériaux de construction de la période IVC, par exemple les poteries trouvées sous le sol d'une de ces pièces. La construction du

bâtiment V est contemporaine du pavement de la cour basse. D'après le nom du souverain assyrien « Aššur-ubillit I<sup>er</sup> » écrit sur une tablette trouvée dans ce bâti, sa datation est envisagée entre 1365 et 1330 av. J.-C.

Entre les deux bâtiments IV et V existait un espace couvert (IV-V) doté d'une cage d'escalier et d'un grand entrepôt où des restes de foin ont été trouvés. Au vu de la quantité de débris dans cette pièce, l'existence d'un étage est probable et la présence d'objets en rapport avec des chevaux laisse à penser que la pièce IV-V avait un rôle utilitaire.

Bâtiments I-W et I-E : ce sont de nouvelles constructions. Le sol de la salle à piliers de I-W est recouverte de dalle avec un drainage et sur son mur est se trouvaient deux niches en forme de ressauts en dégradé. Au centre de la salle était installé un foyer circulaire de 10 cm de hauteur. La célèbre coupe d'or et le rhyton d'Hasanlu ont été découverts dans cette salle.

Le bâtiment I-E est situé en face de I-W et est construit sur un mastaba par rapport à la cour basse. L'accès de ce bâti se faisait par des marches situées au Nord et par la cour haute. Sa construction en hauteur est liée à la présence d'un bâtiment de la période V situé au-dessous de celui-ci. La présence de céramiques communes indique une fonction domestique de ce bâtiment.

L'accès principal au complexe pour la période IVB se faisait par l'angle ouest, doté de murs latéraux en terre crue avec un sol recouvert de dalles en pierre possédant un drainage. La fortification de cette période n'avait pas de but défensif, car celui-ci a fait son apparition à partir de la période IIIB. Pendant la campagne de fouille de 1959, une habitation privée a été découverte sur le tappé à côté d'Hasanlu. Le plan de celle-ci est également composé d'un vestibule, d'un seuil en pierre et d'une grande pièce avec foyer.

IVC : les fondations des bâtiments brûlés II, III, IV-E, V et VI semblent appartenir à cette phase, qui a été datée du milieu du 12<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., et certaines des poutres des grands bâtiments appartenaient à la période V. Les poutres du bâtiment II ont été datées ; (1210-1170), (1180-1160), (1140-1110) et 1100 av. J.-C., et pour les poutres du bâtiment IV-E ; (1480-1460) et 1300 av. J.-C. Ces bâtiments portent des traces d'incendie. Le plan standard de cette phase est composé d'un vestibule avec une cage d'escalier latéral, d'une salle à piliers et de pièces de stockages supplémentaires. L'entrée principale du complexe appartient à cette phase IVC<sup>123</sup>. Cifarelli (2019) écrit dans son article : d'après Danti (2013) la citadelle IVC est

---

<sup>123</sup>Dyson, 1977b et Voigt, 2003, traduit par Elliyoun et Sadraei, 2012 : 48-57 et 110-120.

comme « bien planifiée...avec des bâtiments séparés distincts dédiés aux activités séculières et religieuses d'une élite ». La seule preuve montrant que la citadelle de la période IVC était fortifiée est un segment de mur de fortification à l'Ouest de celle-ci. Ce mur de fortification est daté de cette période par les fouilleurs. La période IVC s'est achevée vers 1050 av.J.-C. vraisemblablement suite à un incendie de la ville basse et de la citadelle. Peu d'artefacts sont découverts dans ce niveau et donc les fouilleurs ont suggéré que les structures étaient « nettoyées »<sup>124</sup>.

Muscarella (2006), la période V est nommée période de l'âge du Fer I par Dyson. Hasanlu V représente une nouvelle culture et population dans cette région, avec la céramique grise. Les structures aussi sont différentes et sont construites sur la période VI. Six structures isolées ont été fouillées et mentionnées dans plusieurs articles. Deux de ces bâtis sont restaurés et le résultat a été publié sans être représenté sur le plan général du site. Un des deux avait un plan similaire aux bâtis de la période IVB, mais plus petit avec seulement deux piliers et une plateforme avec des banquettes tout autour. D'après les archéologues ce bâtiment devait posséder une cage d'escaliers. Par rapport aux tombes et de leurs objets, ce site est de la même période que Dinkha III. Par la datation au <sup>14</sup>C, celle-ci est datée entre 1350 et 1150 av. J.-C.

Période VI : nommée Céramique Khabur, « Khabur Ware », est similaire à la céramique du Nord de la Mésopotamie. Dans ce niveau, il y avait une occupation beaucoup plus importante que celle de l'âge du Fer d'Hasanlu. La fin de cette période est estimée à 1450 av. J.-C., mais la détermination de la date des ruines de cette période n'est pas claire.

Période VII : les céramiques peintes en orange font référence aux nouveaux arrivants dans cette région. Ce niveau est composé de trois phases<sup>125</sup>.

Le site d'Hasanlu est composé d'un tappé haut central et d'un tappé bas. L'Opération V effectuée sur le tappé bas par Danti (2011) a révélé une architecture de l'âge du Fer I en dehors de la citadelle et a montré deux épisodes de destruction de celle-ci. La structure principale nommée « maison d'artisan » est très importante pour replacer la citadelle suivant l'interprétation d'un atelier d'artisan et d'une évidence rare d'activités métallurgiques. Pendant la dernière phase du projet d'Hasanlu, Dyson s'est concentré sur la citadelle et son côté sud-ouest pour trouver une trace de fortification et de construction de la route d'accès.

---

<sup>124</sup> Cifarelli,2019 :26.

<sup>125</sup> Muscarella,2006 :72-89.

Kroll avait un doute sur l'existence d'un système d'accès. L'Opération V a donné une bonne séquence stratigraphique d'occupations de l'âge du Fer<sup>126</sup> (Pl.3). À l'Ouest du village actuel d'Hasanlu est situé le bâtiment brûlé XIII, adjacent à deux anciennes fouilles de Hākemi et Rād en 1949. Cette Opération a donné une stratigraphie de l'âge du Fer II à l'âge du Bronze et au sol vierge. Dans cette partie, on trouve un plan cohérent d'une structure résidentielle de l'âge du Fer I qui a été incendiée deux fois. Cette structure avec ses objets a été nommée « maison d'artisan » ou « bâtiment brûlé XIII ». Ce bâtiment contenait plusieurs éléments de nature fonctionnelle et d'artefacts qui ont été associés au travail du métal, comme des moules pour la coulée, des scories métalliques, des installations considérées comme pyrotechnique ou des lingots. Également, il présentait de multiples phases d'existence et de structures d'habitations avec une longue histoire d'occupation.

La date de destruction d'une des phases incendiées corrèle avec la date de destruction de la citadelle en 800 av. J.-C. L'Opération V a été effectuée sur une carrée de 8 m sur 8 m en 1957 et a délivrée trois phases archéologiques (A, B et C).

L'architecture de la phase A a été peu préservée sur sa partie Sud où l'érosion a créé une immense perturbation. En dessous de 1,50 m sous la surface, la partie supérieure de la base en pierre de la phase B du bâtiment XIII est apparue. En 1959, les murs en briques crues de ce bâti ont été préservés sur une hauteur de 50 cm à 100 cm. Au-dessous de cette couche, les fouilleurs ont trouvé un « dépôt supérieur » et un sol en pente de la phase B de l'âge du Fer II. Après avoir creusé un puit de 8,75 m, une petite partie du bâti XIII de la phase C est apparue.

Phase A : l'architecture consiste en une structure dallée avec un soubassement en pierres, de briques crues et de murs de tuf. Le sol de cette structure possède une pente naturelle qui n'a pas été mentionnée dans le rapport de fouille, ce qui a causé le mélange des objets de la phase A et B. Au Nord de ce bâtiment, un four a été découvert.

Phase B : le plan du bâtiment XIII est composé d'une entrée, d'un vestibule (Room 1), d'une pièce de stockage (Room 3) et d'une grande cour ou hall (Room 4). Les preuves trouvées dans ce bâtiment montrent une destruction ; une concentration conséquente d'artefacts et d'ossements d'animaux. Dans l'espace extérieur et intérieur des bâtis, des restes d'ossements humains ont été trouvés. La deuxième destruction est attestée par un nombre de céramiques, d'objets et d'ossements humains trouvés sur le sol du bâtiment XIII avec en plus des objets venant du débris au-dessus du sol de la pièce 2 (Room 2). Ceux-ci ont été

---

<sup>126</sup> Danti, 2011 : 11 et 13.

interprétés comme objets stockés sur le toit dans un deuxième magasin. Un pivot en pierre a été trouvé dans la pièce 1 contre le battant nord de la porte. La date de ces objets archéologiques a été estimée et correspond à la destruction d'Hasanlu IVB (1050-800 av. J.-C.).

Phase C : c'est dans cette phase qu'a eu lieu la première destruction du site par incendie. Ceci est attesté par le sol brûlé à l'intérieur et à l'extérieur de la structure où il existait une accumulation de cendre. Cette partie a donné des éléments clés pour comprendre le développement du bâtiment XIII. La structure était divisée en deux parties qui se correspondaient à la présence du sol plâtré faisait penser à la première construction. Dans la partie nord du bâti se trouvait au niveau la couche 8, un sol brun compact mélangé avec de la cendre. Le premier sol en argile attribué à cette structure a été découvert dans la cendre. Au Sud, cet ensemble (sol et remplissage cendré) se termine par des briques ou du tuf de couleur jaunâtre. Sûrement cette pièce présentait un certain usage pour être plâtrée. Hélas, non seulement celle-ci a été détruite pendant la fouille, mais il n'y a eu aucune description des matériaux utilisés pour les murs de la pièce 2. Le bâtiment XIII de cette phase était orienté du Nord-ouest au Sud-est et l'entrée se faisait par le Nord-ouest. Les murs sont construits en briques crues d'une épaisseur de 0,80 à 1,0 m avec un soubassement d'une hauteur de 40-45 cm. Des dalles de pierres plates étaient installées devant et à l'intérieur du contrefort de l'entrée nord. Le contrefort sud a été préservé, comme sa base en pierres trouvée dans la phase B modifiant le bâtiment et d'autres ont été ajoutés au Nord. Un pivot de pierre se trouve dans le plan C à la même position que dans la phase B. La section ouest de l'Opération V (b) n'a révélé aucun mur de division entre les pièces 1 et 2, comme ce qui existait dans la phase B. La pièce 1 mesurait 3,22 m sur 2,20 m et la pièce 2, 5,12 m sur 7,0 m où il semblait y avoir un passage sur le mur nord vers la pièce 4 ou peut-être une cour. La construction de la pièce 4 est mal connue en raison de la destruction des murs causée par les fouilles. La présence d'une porte et d'autres éléments fonctionnels indiquaient que la pièce 4 avait un ou deux passages menant à l'Ouest. La seule construction fonctionnelle à l'intérieur de cette structure est un canal de drainage en pierres permettant d'évacuer les eaux par l'angle sud-est de la pièce 2. Il y avait aussi la possibilité d'existence d'une porte étroite vers la pièce 3 (typique des structures de citadelle). Ce canal est profond de 20 cm, de même largeur du côté est et se rétrécissant de 10 cm vers l'extrémité du côté ouest. Les soubassements en pierres ou en tuf avaient un parement de briques crues. À l'extrémité sud à la base du mur ouest il y a un rebord utilisé comme base d'entrée principale avec ou sans porte. Le mur a été construit sur le

même plan et aligné par rapport au pivot en pierre qui a été découvert in situ en face du rebord. Deux autres structures ont été découvertes pendant l'Opération V. L'angle d'une petite structure dans la partie nord avec un sol pavé et aussi l'angle d'un bâtiment avec son sol pavé dans la partie nord-est.

L'assemblage de céramiques de couche 8-10 a été comparé avec la céramique monochrome caractéristique de la période V et IVC, l'âge de Bronze récent et l'âge du Fer I. La phase C s'est terminée par un incendie virulent attesté par l'accumulation de cendres, la couleur du sol et les débris de sa destruction. La reconstruction du bâtiment XIII de la phase C avec l'entrée en contrefort et pavé en pierres est typique de la structure de l'intérieur d'Hasanlu IVC. Les exemples des bâtiments III et RS22-23 d'Hasanlu sont similaires du point de vue des dimensions et de la disposition intérieure au bâtiment XIII, mais celui-ci ne possède pas de vestibule et de salle à piliers ce qui correspondent plutôt aux caractéristiques d'une structure résidentielle<sup>127</sup>. (Pl.4)

Un des problèmes posés pour les chercheurs est la détermination de la datation du 9<sup>ème</sup> et du 8<sup>ème</sup> siècle. En fait, la discussion tourne autour de la distinction entre la période IVB et la période IIIB, ainsi que de la transition entre la période V et la période IVC. D'un côté, il y a des chercheurs qui fondent leur raisonnement sur la base de la chronologie relative et de la typologie d'objets trouvés sur le site, et d'autre cherchent à corréler les données archéologiques, architecturales, radiométriques et stylistiques d'artefacts. On peut citer Medvedskaya qui raisonne en se basant sur les objets trouvés sur site comme le harnachement de chevaux, l'ivoire, la cloche, le bol à tête de lion et le casque, Kleiss et Kroll qui distinguent ces deux périodes à travers de l'architecture et des fondations et Dyson et Muscarella qui prennent en compte en plus un autre élément, la continuité de la stratigraphie<sup>128</sup>. Un autre problème révélé par Muscarella au sujet d'Hasanlu est la lacune existante dans les documentations archéologiques surtout dans la publication de documents architecturaux<sup>129</sup>. Il faut également mentionner les fautes commises au moment de l'enregistrement des données archéologiques pendant l'Opération V<sup>130</sup>.

---

<sup>127</sup> Danti,2011 : 11-26.

<sup>128</sup> Voir Dyson et Muscarella,1989. Constructing the Chronologie and Historical Implication of Hasanlu IV, *Iran*, Vol.27, p. 1-27.

<sup>129</sup> Voir Muscarella,2006. The Excavation of Hasanlu : An Archaeological Evaluation, *The American Schools of Oriental Research*, N° 342, p. 69-94.

<sup>130</sup> Voir Danti,2011. The « Artisan's House » of Hasanlu Tepe, *Iran*, Vol. 49, p. 11-54.

Pendant les campagnes de fouilles du site d'Hasanlu, la recherche s'est poursuivie également sur des sites environnants dans le but de confirmer la datation relative et absolue. Ces sites sont : 1) Agrab Tappé, 2) Dinkha Tappé, 3) Qalatgah et 4) Hadji Firuz.

1) Agrab Tappé : le site a été étudié par Muscarilla (1973), c'est un des trois monticules existant proche du village de Dalma au Nord-est de l'Iran et au Sud-ouest d'Hasanlu, dans la vallée de Solduz au Sud du lac d'Ourmia. La distance entre les deux sites d'Hasanlu et Agrab Tappé est de 3,22 km (ou 2 Mile), à 45 minutes de marche. Les deux sites sont visibles l'un par rapport à l'autre. Le tappé mesurait 52 m de diamètre pour une hauteur de 6 m. Étant donné que localement le tappé n'avait pas de nom, il a été nommé « Dalma N°2 ». Les structures sont construites sur la hauteur du monticule. Sur celui-ci, existait un seul bâtiment fortifié avec des murs épais, utilisés comme mur d'habitation à l'intérieur de l'enceinte. Ce mur défensif a de larges fondations faites de blocs de pierres et de petites pierres brisées utilisées comme remplissage et son élévation faite de briques crues. Également, la fortification possède huit bastions ou tours avec une entrée massive flanquée de deux piliers. Les huit tours sont positionnées à intervalle irrégulier, entre 4,50 m et 5,70 m avec une dimension variant de 3 m à 3,70 m. À l'extérieur, la position des redans varie entre 1,10 m et 1,30 m.

Le plan est irrégulier et mesure 31 m à l'Est-ouest et 28 m au Nord-sud. Les murs avaient une épaisseur de 1,90 à 2 m, sauf pour les deux unités à l'Est de l'entrée ; la première avec une épaisseur qui varie entre 1,80 et 2 m et pour la deuxième entre 1,50 et 1,65 m. L'unité de l'entrée était une tour de 9 m de largeur et de 7 m en saillie par rapport au mur défensif. Le mur sud de l'entrée d'une épaisseur de 4,30 m a été conservé sur une hauteur de cinq assises de pierres mesurant 3,70 m du côté extérieur et 3 m du côté intérieur et est bâti sur la roche. Les parois latérales de cette entrée avaient 2 m d'épaisseur et est équipée de piliers.

Dans la tour d'entrée se trouve un espace fermé mesurant 5,50 m sur 3,30 m et profond de 3,40 m. Un mur de briques crues de 70 cm d'épaisseur et de 1,90 m de haut divisait cet espace en deux zones. Aucune trace n'a été trouvée qui indiquait l'existence d'une entrée avec seuil et marches donc, probablement l'accès se faisait par l'utilisation d'une échelle. Peut-être qu'une porte a existé et qui pouvait se trouver dans les briques détruites de cette superstructure. En revanche, dans la partie nord de cet espace fermé existait une porte de 1,25 m de large avec un seuil en dalles de pierres. La porte a été murée par des pierres et un nouveau seuil a été intégré à ce qui semblait être le niveau 2 de la pièce A2/B6. Cette porte a



dû servir de passage entre la tour et la structure principale car aucune autre indication d'un quelconque accès n'a été découverte.

Cette structure possède 13 pièces ou zones avec en majorité des murs en briques crues, posées parfois sur une base de fondation de 10 à 20 cm de haut ou posées directement sur le sol. Il a été trouvé des fondations construites sur des anciens murs ce qui prouve qu'une reconstruction a eu lieu mais quelques fois, celle-ci reposait directement sur des restes anciens. La dimension des briques était uniforme dans la structure, 10/12 x 49/50 x 49/50 cm. Les murs étaient recouverts d'une épaisse couche d'enduit en terre.

La pièce A2/B6 rectangulaire mesurait 5,30 m sur 3,60 m et donnait l'accès aux autres pièces ainsi qu'à un escalier situé à l'Ouest, et à l'Est à la pièce B10 d'une dimension de 3,30 m sur 3 m. À la période II, dans la pièce B10, un système de drainage a été aménagé avec une petite jarre profonde enfoncée dans le sol autour de laquelle ont été posé des pierres plates avec une connexion au système de drainage de la zone B4. Pendant la période II, l'entrée de la pièce B10 a été rétrécie avec deux morceaux de briques. Derrière la pièce B10 se situent une petite pièce triangulaire B8 de 3,10 m sur 2,75 m. À la période I, cette pièce possédait une porte située à l'angle nord-est (celle-ci n'est pas reportée sur le plan) ouverte vers la zone nommée B5. Pendant la reconstruction de la période II, cette porte a été bloquée, soit la pièce B8 a été abandonnée pendant cette période, soit son entrée se faisait par le haut. À l'Ouest de la pièce A2/B6 se situe la pièce A3, zone de décombres renfermant un pilier rectangulaire de briques crues qui peut être interprété comme support pour un escalier. La zone sud de ce support d'escalier n'a pas eu de revêtement et un foyer circulaire en terre cuite a été intégré pendant la période I. Il est possible que cet escalier ait été utilisé soit pour communiquer entre des magasins, soit peut-être pour atteindre les remparts. Cet escalier donnait un accès direct à la pièce A2/B6 qui servait comme passage aux autres pièces, comme le système utilisé à Hasanlu IV où l'escalier était placé dans une pièce sur le côté du vestibule (antichambre). Au Nord de la pièce A2/B6, sont situées les pièces B3, D1 et D2.

La pièce B3 est située dans l'angle sud-est, et un alignement semi-circulaire de pierres de 25 cm de haut et d'un diamètre de 1,25 m occupe la moitié de l'espace. Aucun objet n'a été trouvé dans cette pièce pour suggérer une quelconque fonction.

La pièce D1 possède une forme triangulaire et elle est construite contre le mur défensif. Ses deux murs mesurent chacun 3,50 m de long. Cette zone sans aucun doute devait être une cuisine et une pièce de stockage. Un nombre d'ossements d'animaux et de résidus

domestiques ont été trouvés dans le remplissage et sur le sol, ainsi que cinq grandes jarres qui ont été fouillées in situ tout en restant dans le sol. Un four a été intégré contre le mur défensif. Également, des tessons ont été trouvés dans le remplissage.

La pièce D2 a été construite aussi contre le mur défensif, avec une dimension de 2,50 m sur 1,85 m. Apparemment elle fonctionnait comme lieu de stockage pour pierres, catapulte, dont des restes ont été trouvés dans la zone nord-ouest contre le mur défensif.

La pièce C1 bâtie également contre le mur défensif mesure 4 m sur 8,50 m. À la période I, le mur nord-sud (aucune porte visible à cause de l'érosion) séparait cet espace de la zone D2 en continuant vers le Sud. À la période II, un mur construit le long de la ligne du mur antérieur mais légèrement déplacé vers l'Est se terminait à la pièce C1. Ces restes probablement continuait jusqu'au mur défensif. Dans le remplissage et le sol de la pièce C1, des grains carbonisés, des poids en pierre, plusieurs jarres brisées et des tessons ont été trouvés suggérant une pièce de travail et de stockage. Les pièces situées au Sud de la pièce C1 étaient les plus insolites de la structure. C'est une pièce rectangulaire de 6 m sur 9 m divisée par deux murs de refend en briques crues reposant sur une fondation en pierre donnant quatre pièces rectangulaires de dimensions inégales. Les murs de cette pièce rectangulaire ont une épaisseur de 70 cm et sont fait de petites pierres avec un des murs accolés au mur défensif. Ces murs en pierre ont été construits d'un seul tenant avant la subdivision de la pièce. Les sols de toute la zone ont été pavés par une couche épaisse de pierres plates. Une couche de terre d'environ 15 à 20 cm d'épaisseur séparait le sol des fondations des murs de refend. Il est probable que cette zone avant sa division ait été utilisée comme une seule pièce un certain temps. Le sol des quatre divisions est légèrement incliné vers le centre de la zone et on ne sait pas si cela existait dans le plan original ou si c'est dû à un affaissement. Un système de drainage recouvert de pierres sur 3,30 m de long d'une hauteur de 25 cm et de 15 cm de large part de la pièce divisée B4 et communique avec la pièce B10. Aucun autre système d'évacuation des eaux ne se trouvait dans les autres pièces pavées en pierre. Probablement ce système de drainage a été intégré avant la subdivision de cette zone.

Le moment particulier dans l'histoire de cette zone était la période où elle a été pavée et par la suite a été subdivisée, ce qui semble assez clair. Les murs de la zone rectangulaire en petites pierres sont bâtis contre les murs de briques de la période II qui eux reposent sur ceux de la période I. Cette construction de la période II a muré l'accès à la pièce B8. Donc, le pavement de cette zone correspond à la période II et sa division a été effectuée dans une phase postérieure sur la même période. Aucun passage ne relie ces quatre pièces entre elles, ou aux

autres pièces voisines et on n'a trouvé aucune preuve de porte existante autrefois. Les entrées des pièces C1 et B8 se faisaient sans doute par le haut. Avec la présence d'éléments d'escalier on peut dire qu'il existait un niveau supérieur. Pour comprendre la structure, plusieurs tranchées ont été creusées en dehors de la fortification, au Nord, au Sud, à l'Est et à l'Ouest, sans résultat. Le substrat rocheux a été trouvé dans trois de ces tranchées, mais dans la dernière tranchée un petit espace clos a été découvert. Cet espace était formé de deux murs courts de briques crues à l'avant de deux piliers et créant un passage ouvert de 1,75 m de large. Ses murs avaient une largeur de deux briques avec un seuil de briques crues posées sur la roche. Aucune voie de communication n'a été détectée entre cet espace et la structure principale, également, aucun indice visible d'une porte fermant cet espace n'a été trouvé. Dans le remplissage de cet espace, trois flèches, une spatule en os, une perle et une pierre de broyage ont été trouvés. Peut-être que cette unité a servi comme poste d'observation temporaire.

Le complexe Agrab Tappé a été détruit deux fois par incendie, et a été reconstruit sur le même plan créant les trois périodes. La forte chaleur générée par le feu a vitrifié le plâtre, ce qui a rendu difficile le nettoyage des parois au moment des fouilles. Cette situation n'a pas permis d'utiliser la stratigraphie pour permettre de différencier l'ancien du nouveau et c'est seulement dans une ou deux pièces que cette distinction a pu être faite. Étant donné qu'aucun sol de la période II n'a été préservé, il est devenu difficile de classer les poteries dans les trois niveaux. La période III a été identifiée en surface sans vestige valable à enregistrer, sauf des tessons.

La majorité des objets trouvés appartenaient au remplissage de la période I pour la plupart. Le manque de sols solides et fermes de la période II, ainsi que la reconstruction sur le plan original, suggèrent que peu de temps s'est écoulé après la première destruction et la reconstruction. Il est possible qu'elle ait pu être reconstruite et brièvement habitée pendant la période III<sup>131</sup>. (Pl.5)

Chronologie d'Agrab Tappé : cinq échantillons ont été prélevés dans différentes pièces pour une datation au <sup>14</sup>C. Le résultat donne pour la période I (838-724 av. J.-C.), la période II (652-542 av. J.-C.) et la période III (506-410 av. J.-C.). Pour la chronologie relative, les poteries ont été comparées avec celles des autres sites iraniens et urartéens. Il existe une relation parallèle entre les céramiques d'Agrab Tappé et celles connues des sites de l'âge du

---

<sup>131</sup> Muscarlla, 1973 : 47-54.

Fer III. En termes de quantité (qui peut être accidentel) ces poteries ont un fort lien avec Hasanlu IIIB et A, Bastām, Ziwiyé, Zendan I et II. D'autres liens, moins fort, sont avec Haftavan, Bābā Jān I et II, le village achéménide I et II et Geoy Tappé A. Il faut noter que la majorité de ces sites sont du 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. et qu'ils ont été abandonnés aux environs de 600 av. J.-C.

En ce qui concerne les céramiques urartéennes, il existe aussi un lien fort, pas nécessairement dans la quantité mais plutôt dans les caractéristiques de forme avec les sites de Karmir Blur, Altintepe, Norşuntepe, Patnos, Cavuştepe et Igdyr. Agrab tappé possède moins de lien avec des sites comme Toprakkale, Kayalidere et Kef Kalesi. Il semble que les deux sites de Karmir Blur et Altintepe ont été abandonné en 600 av. J.-C, ainsi que les sites qui ont été bâtis au 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., comme le site de Cavuştepe. Le site Patnos a existé tout au long du 7<sup>ème</sup> siècle, et le site de Toprakkale bâti au 8<sup>ème</sup> siècle, a cessé d'exister au 7<sup>ème</sup> siècle. Le site Norşuntepe qui n'était probablement pas un site urartéen, avait un lien avec des poteries urartéennes et celles venant du site d'Agrab Tappé. La chronologie relative montre que le site Agrab Tappé I et II s'est développé pendant le 7<sup>ème</sup> siècle, ce qui est démontré par la datation au <sup>14</sup>C. La plupart des céramiques en relation avec l'Iran et l'Urartu apparaissent sur les sites datés du 7<sup>ème</sup> siècle<sup>132</sup>.

2) Dinkha Tappé : en 1966, le projet d'Hasanlu du musée de l'Université de Philadelphia et du Musée Métropolitain de New York avait pour but l'exploration du site de Dinkha Tappé. Le site est situé dans la vallée d'Ushnu au Sud-Ouest d'Hasanlu. Dinkha a été visité par Sir Aurel Stein en 1936. Des sondages ont été effectués au sommet et au pied du monticule en même temps et la majorité du site est datée du II<sup>e</sup> millénaire (1600-1250 av. J.-C.). Dinkha III a été occupé par la culture de l'âge du Fer I comme Hasanlu V (1250-1000 av. J.-C.). Aucune vaisselle n'a été trouvée pour cette période mais seulement des dépôts funéraires. Également, des tombes de l'âge du Fer II en pierre ont été découvertes datées de la même période que Hasanlu IV. À la fin de cette période, le site a été abandonné comme Hasanlu sans être réoccupé jusqu'à la période islamique<sup>133</sup>. Une terminologie pour les niveaux de l'âge du Fer II a été établi et nommé Dinkha II dans laquelle se trouvaient les niveaux du plus récent au plus ancien ; Dinkha I (période islamique), période l'âge du Fer I, Dinkha III, strate de l'âge du Bronze et Dinkha IV.

---

<sup>132</sup> Ibid., 71-73.

<sup>133</sup> Goff et al., 1967 : 136-137.

Architecture de Dinkha II : des preuves d'une architecture de l'âge du Fer II ont été trouvées sur plusieurs zones du monticule, celle du cimetière principal et celle du carrée G9a-c. Il a été trouvé trois fours et des fragments de mur qui délimitaient des pièces. Ces murs ont été détruits avec la réutilisation de ses pierres et par une activité funéraire, ce qui fait qu'aucune structure complète n'existe. Dans le carrée B9a proche de la surface, un four a été découvert et venait couper la strate dans laquelle se trouvait au moins deux autres structures, au Nord-est des murs A et B et à la partie nord-ouest « Area I ». Au Sud-ouest de cette tranchée existaient en dessous un ou deux niveaux et on a trouvé un seul mur avec un seuil préservé. La stratigraphie de cette tranchée de la plus ancienne à la plus récente peut être résumée ainsi ; mur C, β4, β5, murs A et B, Area I et four.

Le four de la strate 2 avait une forme ovalisée avec un sol de terre battue recouvert par une couche de cendre. Un mur de briques est posé verticalement sur un côté et son ouverture est au Sud. Aucun dépôt n'a été trouvé dans celui-ci.

Le mur de la pièce a été construit en briques sur deux rangées de quatre briques posées de face avec des dimensions de 40 x 35 x 12 cm. Dans la tranchée B10a, deux structures fonctionnelles ont été trouvées ; un four et le reste d'un bâtiment nommé « structure A ». Approximativement, l'axe de cette structure est orienté Nord-Sud et le mur sud (A) a une longueur de 5,50 m et est bâti avec de grandes pierres avec un remplissage de petites pierres. Au Sud du mur A, le sol était recouvert d'un pavement de galets, préservé en partie qui pouvait être une zone extérieure où deux pots de couleur chamois IA ont été également trouvés. Au Nord du mur A, il y avait un tas de gravats en forme de « L » qui a été défini comme un support d'escalier. Un mètre plus loin, vers le Nord de l'escalier, une série de pierres de 35 cm à 50 cm de large est posée le long d'une zone pavée et délimitée à son tour par une autre bordure de plus grandes pierres de 1,30 m de large. Un autre mur, le mur B, a été limité par un pavement et un escalier à l'Est et rejoignant le mur A. Ainsi le mur A sépare l'escalier et la zone pavée de la pièce située à l'Est créant un seuil d'entrée dans le mur A. La zone en pavée semblait être une unité équipée d'une canalisation (Jube A) bâtie à côté d'un pavement étroit placé dans une pièce ou une cour qui possédait un escalier d'une autre période. Cette forme de juxtaposition d'un canal et d'un pavement a existé à Hasanlu IV à l'Ouest du mur de fortification.

Cette structure a été bâtie et abandonnée avant la construction du four creusé dans le remplissage du niveau 2. Il semble que certaines tombes aient été déposées dans cette zone après son abandon. (Pl.6)

Le four creusé dans le remplissage du niveau 2 (tranchée B10a) avait une forme ovalisée et il était construit en argile avec apparemment une couverture en forme de dôme. Son ouverture est placée sur son plus long coté au Sud-ouest. Cette pièce est constituée de deux unités, une inférieure pour le feu et une supérieure pour les pots. Au centre de la pièce inférieure, un pilier de trois briques a été trouvé et devait supporter la pièce supérieure. Le sol de l'unité supérieure était recouvert de grandes briques ou dalles et les trous creusés dans ce sol avaient pour but le chauffage des pots. Des morceaux d'une jarre IA ont été trouvés dans lesquels on a récupéré un fragment de bague en bronze.

Dans la tranchée B7f, un troisième four a été fouillé partiellement. Ce dernier était fait d'un mur en briques similaire à celui de la pièce avec son ouverture au Nord. Dans la tranchée G9a, b et c, les restes d'un grand bâtiment ont été fouillés et il était très mal préservé à cause de l'activité funéraire et des collectes récentes de pierres. Ce bâtiment possédait deux pièces rectangulaires limitées à chaque extrémité par des pièces plus petites. Ces murs ont une largeur de 1,15 m, construit avec de grandes pierres et avec un remplissage de plus petites comme la construction de la structure A dans la tranchée B10a. Deux salles carrées de dimensions inégales sont situées à la limite nord du bâtiment. À l'Est, elle mesurait 3,60 m sur 7,75 m et à l'Ouest 3,60 m sur 3,20 m. Cette différence peut s'expliquer par l'existence probable d'une troisième pièce à l'Ouest. Au Sud, une pièce rectangulaire mesurant 7,40 m sur 3,70 m a été aménagée. Tout ceci était à l'Est du bâtiment. La totalité fouillée de la façade est mesurait 18 m. À l'Ouest de la pièce rectangulaire, une autre pièce a été identifiée avec les mêmes dimensions qui pouvait être une pièce centrale ou un grand hall. Ainsi, on peut concevoir ce plan de la manière suivante ; trois pièces rectangulaires limitées au Nord et au Sud par de petites pièces ou une salle centrale délimitée à l'Est et à l'Ouest par des pièces rectangulaires. Les portes intérieures et extérieures n'étaient plus existantes. Les sols étaient en terre battue et les artefacts trouvés appartenaient tous à l'âge du Fer II. Deux pierres plates mesurant chacune 50 cm sur 30 cm ont été découvertes in situ sur le sol de la partie orientale de la grande pièce. Celle du Nord a été posée à 75 cm du mur nord et 13 cm du mur sud et du mur est, et celle du Sud à une distance de 1,05 m du mur sud et de 13 cm du mur est. Ces pierres semblaient être des bases pour des poteaux en bois. En tout, il ne devait pas exister plus de quatre ou cinq pierres. Au vu de la largeur de la pièce elle ne devait pas comporter de piliers et sans doute les poteaux en bois devaient soutenir un balcon.

Le bâtiment de Dinkha II est défini comme un manoir par Muscarelle mesurant plus de 18 m du Nord au Sud et plus de 12 m d'Est en Ouest. Ce bâtiment possédait au moins neuf

pièces avec des murs épais qui pouvaient supporter un étage et une de ces pièces possédait des piliers<sup>134</sup>.

3) Qalatgah : ce site également était l'objet d'études de Muscarella (1971). Les sites découverts au Nord-ouest de l'Iran montrent que les Uartéens ont gravé des inscriptions dans cette région et qu'ils ont construit des structures. En 1905, à Guschi, sur la rive nord-ouest du lac d'Ourmia, les paysans ont trouvé un dépôt d'objets urartéens dans une tombe. Il était constitué de plusieurs tablettes étudiées par les chercheurs qui portaient un intérêt particulier en rapport avec la date d'arrivée des Uartéens en Iran. En 1964, avec la fouille d'Agrab Tappé proche d'Hasanlu, des céramiques parallèles aux sites urartéens ont été déterrées. En 1968, l'Institut d'archéologie d'Allemagne a mené d'importantes recherches au Nord-ouest de l'Iran et Kleiss a publié le résultat de celles-ci en 1970. Il a relevé une douzaine de sites urartéens au Nord de Shapur et a commencé les fouilles à Bastām. La même année, Burney qui étudiait et fouillait en Turquie a trouvé des preuves de l'existence de la culture urartéenne à Haftavan proche de Shapur. En 1968, le « Projet d'Hasanlu » a permis de découvrir le site urartéen de Qalatgah. Ce sont des villageois qui ont mentionné l'existence de pierres portant l'inscription d'une cité ancienne. Trop souvent, une pierre avec inscription pourrait être un rocher recouvert de stries causées par les intempéries, ou une pierre tombale gravée ayant résisté aux intempéries ou un jalon qui n'était plus utilisé. Il est donc du devoir de l'archéologue de vérifier les informations à propos d'un objet ou d'un site.

Qalatgah avait un positionnement important dans la vallée d'Ushnu. C'était l'emplacement d'une forteresse proche d'une route sur laquelle les paysans ont trouvé la pierre en 1967. Celle-ci était cassée en trois morceaux avec une écriture gravée et la forme de celle-ci suggérait une écriture cunéiforme. Deux morceaux de cette pierre ont été pris par des trafiquants et la troisième partie a été réquisitionnée par les autorités d'Ushnu. L'inscription parle du roi Ishpuini et de son fils Menua qui a fait graver cette inscription à la fin du règne de son père. Il a dû bâtir cette cité entre 805 et 786 av. J.-C. et qui est aussi contemporaine de l'inscription que Menua a fait à Tash Tappé situé à 80 km à l'Est de Qalatgah. L'inscription de Tash Tappé mentionne la fondation d'une cité dans la région, ce qui peut être considéré comme une preuve de la présence de Menua au Nord-ouest de l'Iran dans la vallée d'Ushnu et d'Ourmia. On peut dire que l'Ouest et le Sud du lac d'Ourmia était le territoire iranien sous le contrôle d'Urartu au 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C.

---

<sup>134</sup> Muscarella, 1974 : 54-58.

La zone où se trouve Qalatgah est située aux abords de la route moderne. C'est une vaste steppe constituée de plusieurs monticules où des restes d'un ou plusieurs bâtiments sont encore visibles en surface près d'une source. Des centaines de pierres du site sont dispersées à deux endroits sur la pente Nord-est de la source. Ce sont des restes de murs de fortifications formés de larges blocs taillés et orientés Est-ouest. Un peu plus loin, on a trouvé un autre niveau avec des murs saillants à la surface d'où l'on peut voir toute la vallée d'Ushnu, une grande partie de la vallée de Solduz, et au loin le village moderne et le site de Nagadeh daté de l'âge du Fer. La pente est du site est invisible du côté d'Ushnu et dans cette partie il existait une cavité rectangulaire creusée dans la roche en apparence naturelle, mais des signes d'occupation montrent qu'elle a été utilisée par les bergers. Une cavité similaire creusée dans la roche a été trouvée dans le site urartéen de « Kale Waziri » au Nord-ouest d'Ourmia.

De nombreux tessons ont été trouvés autour de Qalatgah, tous datés de l'âge du Fer III. Ces tessons étaient soit peints avec un décor en losange soit monochromes. Les céramiques rouges découvertes étaient proches de celles d'Hasanlu IIIB et similaires à celles de Ziwiyé, d'Altintepe et de la zone de Van. Ces céramiques rouges ont également été trouvées dans plusieurs sites urartéens avec des céramiques fines polies. Aussi des tessons rouges connus comme céramique « Toprakkale » ont été trouvés par Burney dans le site de Haftavan en Iran. Il a découvert des seaux cylindriques en pierre blanche avec des motifs urartéens et ce type de seaux a été nommé par Barnette « sous l'influence d'Urartu ». Ils ont été trouvés dans les sites de Karmi Blur, Toprakkale, Igydr et Kelankran. Kutlu Emre (archéologue) a constaté que les céramiques rouges existaient tout au long de l'histoire des cités urartéennes, du 8<sup>ème</sup> au 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C.

Les céramiques trouvées à Qalatgah ne peuvent pas donner une exacte information sur la durée d'existence du site car il est nécessaire de séparer les séquences de l'âge du Fer III du Nord-ouest de l'Iran à l'Urartu. Malgré tout, on peut dire que Qalatgah a continué d'exister comme site durant une centaine d'années jusqu'à son abandon ou sa destruction au 7<sup>ème</sup> siècle. Cette région a été la scène du déplacement de populations, de la guerre entre les Assyriens, les Scythes, les Urartéens et les tribus iraniennes, ce qui donne l'importance à la localisation géographique ancienne des sites comme Parsua et Zamua afin de situer le site de Qalatgah dans son contexte géographique<sup>135</sup>.

---

<sup>135</sup> Muscarella, 1971 : 44-49.



4) Hadji Firuz : fouillé en 1968, c'est un monticule néolithique situé au Sud-est d'Hasanlu. Ce site avait des tombes de l'âge du Fer I contenant les trois céramiques caractéristiques de cette période, le récipient à bec verseur, le bol et le gobelet. Mais il faut noter qu'aucune des tombes de l'âge du Fer I du site de Dinkha et d'Hasanlu ne possédaient ces trois types de céramiques<sup>136</sup>.

#### **2.1.1.1. Analyse architecturale d'Hasanlu**

La région de l'Azerbaïdjan est une zone montagneuse haute de 2000 m à 3000 m avec des pâturages, des forêts et des sources d'eaux chaudes. Elle possède plusieurs rivières et est propice aux plantes médicinales. La partie nord de la région est propice aux tremblements de terre. Plusieurs sites sont situés aux alentours d'Hasanlu tels qu'Agrab Tappé, Dinkha et Qalatgah. Le plus proche est le site Agrab Tappé avec une distance de 3,22 km (45 minutes de marche) et il est visible depuis Hasanlu. Les structures d'Hasanlu se trouvent sur un tappé haut de 26 m. L'installation en hauteur n'est pas toujours un signe défensif. Pour comprendre sa raison d'être, il faut constamment questionner l'environnement d'un site archéologique pour savoir en quoi cette hauteur apporte un avantage ou une efficacité à l'installation des populations. Les études iraniennes effectuées dans la continuité du « Projet de recherche pour évaluer et analyser les caractéristiques du logement rural commandé par la Fondation pour le logement de la Révolution Islamique en 2003 »<sup>137</sup> nous montrent que les villages avec des activités d'élevage sont construits sur une certaine hauteur pour une facilité de surveillance du bétail. Également par céramologie, nous savons que la population installée sur ce site était un nouveau peuple nomade qui pratiquait vraisemblablement l'élevage du bétail. Alors nous pourrions envisager que l'installation sur cette hauteur en vue des pâturages était pratique et efficace dans l'activité journalière. Une autre raison possible est liée au climat, dans les régions froides où l'air frais stagne au niveau du sol et donc s'installer en hauteur devient une priorité.

Au niveau du climat, cette région est classée dans la catégorie des régions au climat froid selon le classement de Pākdāman<sup>138</sup>. En hiver, il neige dès 3000 m d'altitude avec une précipitation abondante entre 1000 m et 2000 m. Le vent froid arrive du Nord et les vents d'Ouest apportent la pluie en automne et en hiver. La déclinaison du soleil en hiver est vers le

---

<sup>136</sup> Muscarella, 1974 : 49.

<sup>137</sup> Sartipi-pour, 2009.

<sup>138</sup> Architecte iranien réalisant un classement climatique pour la croix rouge d'Iran.

Sud. Le vent chaud du Sud (vent blanc) fait fondre les neiges. L'été est chaud sans précipitation mais il est accompagné d'un vent doux. La vitesse des vents augmente à la fin de l'hiver et au début du printemps et cette vitesse baisse considérablement pendant les deux premiers mois d'hiver. La variation de la température des saisons est conséquente. Le climat de la ville de Naghadeh où le site se trouve, est estimé mi-humide avec un été doux et un hiver froid. Ces descriptions climatiques nous aident à comprendre les raisons de la présence de certains éléments architecturaux.

Le niveau archéologique IVB de la citadelle est composé de cinq grands bâtiments, tous orientés Sud-est. Quatre d'entre eux ont une salle à piliers dont trois sont réunis tout autour d'une cour. Dans un climat froid, les maîtres privilégient l'isolation contre le froid dans la construction en dépit de la saison chaude. Alors, cette orientation Sud-est est une des meilleures positions pour obtenir le maximum de rayonnement solaire en hiver. Également, la direction du vent dominant de la province de l'Azerbaïdjan est d'Est-ouest, ainsi les orientations des bâtis est adéquate contre le vent. Le plan du complexe est dense. Les côtés sud des bâtis sont ouverts pour recevoir le rayonnement solaire excepté le bâtiment BBIVE. Les espaces latéraux autour de chaque bâti créent des structures attachées les unes aux autres pour retenir la chaleur interne, ceci est compréhensible par des murs mitoyens. Les foyers, point chaleur, sont aménagés au centre du plan et les espaces moins importants comme les entrepôts sont placés sur les côtés plus froids du plan en tant qu'espace isolant. Les entrées doubles où les cours sont aménagées contre le vent. Les fenêtres devaient être petites et installées côté sud. La cour également sert à la diffusion de la lumière pour les étages. La présence d'une cage d'escalier dans un plan ne signifie pas toujours l'existence d'un étage supérieur car celle-ci peut amener tout simplement au toit. Tout ceci dépend de la dimension du bâti et dans le cas de bâti important nous pouvons envisager deux configurations ; une est que le toit est utilisé comme une pièce à part entière avec des activités saisonnières et/ou comme dortoir en été, une autre est qu'il y a un étage mais qu'il occupe juste une partie du bâti. Si le bâtiment est plus petit avec un plan cubique avec une cage d'escalier, nous pouvons dire qu'il y a un étage supérieur car cette conception est compatible au climat froid basée sur la diminution des surfaces au contact à l'air. Mais l'hypothèse de deux salles à piliers superposées est tout simplement inefficace dans la gestion de l'énergie. L'existence des espaces libres comme passages entre les bâtis devaient être utilisés pour la circulation de l'air pendant l'été, et ces passages sont positionnés par rapport aux ombres engendrés par les

bâtiments. Des pièces centrales hautes dans un bâti pourraient aider à réguler la température en été.

Il nous semble que le plan de la citadelle soit composé de deux cours ; une cour supérieure en lien avec le bâti BBIW et la cour basse entourée de trois salles à piliers. Les deux cours sont connectées par une grande entrée avec des marches. Lorsqu'un complexe possède plus d'une cour, la connexion entre celles-ci pourrait être expliquée par la hiérarchie de la pénétration dans les différents espaces à savoir publiques, semi-publiques et privés. L'entrée des bâtiments de la cour basse est composée d'un porche soutenu par quatre piliers. Ce concept de type d'« iwan » (porche), est une des caractéristiques des bâtis situés dans le climat froid afin de créer un espace médian entre l'espace extérieur et intérieur où il reçoit le soleil tout en restant à l'abri du vent. Cet espace a une autre fonction qui est d'empêcher la perte de la chaleur intérieure au moment de l'ouverture et de la fermeture de la porte entrée. Ces constructions ont des soubassements en pierre pour se protéger contre l'humidité et des murs en briques crues qui ont une capacité thermique élevée. L'épaisseur des murs joue un rôle important dans la régulation de la température interne. Dans le bâtiment BIII, nous constatons que le minimum d'épaisseur des murs est de 0,88 cm et cette faible épaisseur est compensée par un plan cubique et dense. Un autre module répété, qui peut être une nouveauté, est la cage d'escalier tournant du vestibule qui pourrait être liée à sa position interne et secondaire dans le bâti.

C'est dans la cour basse que se trouvent les bâtis. Le plus grand d'entre eux BBII dont le plan-type est constitué d'une petite pièce carrée rattachée à un espace rectangulaire de plus grandes dimensions. L'entrée de la pièce n'est pas située dans l'axe central et dans celui du foyer. Si nous divisons la pièce en trois parties imaginaires, le foyer est aménagé entre les deux tiers au Sud où éventuellement des activités journalières se déroulaient. Les piliers tout autour de la pièce centrale sont des points d'appuis pour des poutres principales. Cette façon de procéder aidait à diviser l'espace en plusieurs carrés afin de réaliser le toit plat. Il est possible que le four circulaire, l'espace rectangulaire dallé, les banquettes hautes aménagées au Nord et les niches est et ouest de la pièce fonctionnent ensemble. Surtout l'existence d'une jarre enterrée dans le sol drainé et en dalle pourrait avoir été utilisée comme lieu de stockage de denrées alimentaires (solide ou liquide). Cela veut dire que cette partie semble être une cuisine, une pièce secondaire du bâti, et celle-ci toujours située dans la partie froide d'un bâtiment et ainsi elle sert de source de chaleur. Des ressauts en degrés décoraient les angles de la pièce et la présence du décor est un point qui mérite d'être souligner car nous oublions

fréquemment que les pièces à vivre où les femmes se réunissent peuvent être aussi un lieu d'élégance avec une certaine qualité esthétique, et que ce décor pourrait ne pas être toujours un élément distinctif du temple ou d'une salle de trône. Pour exemple, nous citons les appartements des femmes du pavillon d'Ali Qapu à Ispahan où les décors sont nombreux mais aussi plus raffinés et subtils. Contrairement aux idées reçues, toutes les réceptions du pavillon se passaient dans les appartements des femmes.

Les piliers en bois de la salle avec 50 cm de diamètre sont posés sur des bases en pierre. Le bois choisi est le peuplier puisque ce bois pousse droit avec une texture lisse sans nœud ni torsion. La base en pierre est utilisée contre l'humidité et l'usure. Selon Pirniā (1994), la surface d'un pilier capable de soutenir des poutres du toit doit mesurer au minimum 20 cm. Pour ce qui est de la hauteur des piliers il faut dire qu'au vu du climat de cette région avec des hivers rudes, les pièces ne devaient pas être très hautes dès lors le chauffage des espaces est moins problématique. Dans les bâtis traditionnels avec ce type de climat, nous constatons que la hauteur des pièces sans piliers avec un toit ne dépasse pas 2.60 m. La hauteur des piliers dans les bâtis qui en possède peut atteindre 5 m avec la prise en compte de la base et du chapiteau. Pour réaliser le toit plat, les poutres maîtresses (Pālār) de forme rectangulaire sont installées sur les murs porteurs et sur les piliers distants de 3 m et de 4.85 m avec les solives (Farasb) déposées sur les deux parties. Ensuite, les piliers adossés au mur viennent bloquer les « Farasb » et, les espaces vides entre elles sur le mur sont remplis avec des briques crues. Ensuite les solives et les voliges recouvrent l'ensemble. Sur les murs porteurs où les Pālārs se trouvent, aucune ouverture n'est réalisée car celle-ci pourrait déstabiliser le mur. Les fenêtres sont aménagées dans la partie sud ou est.

Dans les recherches menées par Pirniā au sujet des différents types de toit des bâtis traditionnels iraniens<sup>139</sup> est mentionnée une technique de construction dans le cas où la surface d'un pilier n'est pas assez large pour la pose de Pālār. Alors, deux troncs d'arbre sont attachés à l'aide d'une corde aux deux côtes du pilier, puis un plancher plat est déposé sur ceux-ci. Ainsi, la surface du pilier est élargie pour recevoir les solives. Cette façon de procéder étrangement rappelle la forme des chapiteaux éoliques des colonnes de Khurheh et des piliers de tombes aux caractères définis comme médés creusés dans la roche. D'après l'étude de Rezaei (2021), les chapiteaux éoliques en dehors de la Turquie peuvent être divisés en deux catégories ; avec ou sans éléments ornementaux. Le chapiteau plein et sans ornement

---

<sup>139</sup> Pirniā, 1994 :147.

se trouve en Iran (Khurheh et Dāou-dokhtar) ainsi qu'en Asie centrale et en Inde<sup>140</sup>. Khurheh est situé à 223 km au Sud de Téhéran, il est à la fois le nom d'un site daté de la période parthe et d'un village du département de Mahalāt. Le dessin de reconstitution de ces chapiteaux des deux colonnes par Hākemi, responsable des fouilles en 1955, pourrait montrer une représentation de cette technique de construction en bois qui est devenu par l'usage comme un décor gravé sur la pierre lors de l'utilisation de ce matériau au lieu du bois (Fig.20). Pour que cette hypothèse soit démontrée il est nécessaire de réaliser une étude ethnographique en matière de possibilité de telle pratique. Il faut rappeler que l'utilisation du bois ou de la pierre peut être liée soit à l'absence du bois aux environs soit à la présence de carrière de pierre à proximité ou tout simplement à la tendance de construction du moment. Les études menées sur les colonnes en pierre des tombes comme Qizqapan en kurdistān irakien sont concentrées plutôt sur la datation et l'analyse iconographique<sup>141</sup> et s'occupent moins de la technique de construction en bois qui aurait inspiré la fabrication de ces colonnes en pierre.

Dans la partie sud de la pièce centrale du BBII, est située une pièce carrée de 2m sur 2m avec une ouverture de 60 cm, une profondeur de 40 cm et un accès par une plateforme. D'après Dyson and Voigt<sup>142</sup>, ce bâtiment était probablement un temple. Ils ont recherché des ressemblances architecturales entre ce bâti et l'organisation des temples mésopotamiens de forme rectangulaire étudiés par les archéologues comme Baqir (1946), Margueron (1997), Roaf (1995) et Jacobsen (1987). Également, la description d'une série d'objets sélectionnés découverts dans ce bâtiment BBII a abouti à l'interprétation religieuse de ce lieu. La comparaison a été réalisée à partir des temples mésopotamiens du milieu du II<sup>ème</sup> millénaire car aucun temple de cette période n'a été découvert aux environs du site sur le plateau iranien. Ces études se sont portées principalement sur les caractéristiques architecturales du plan des temples (attestés par des textes) avec leur entrée en forme de ressauts en dégradé (Roaf,1998) et leur organisation interne pour les sites archéologiques de Tell Harmal (Baqir,1946), de Tell Ishchali (Frankfort,1936) au Sud, de Tell Al-Rimah (Otaes,1968) et de Tell Leilan (Weiss,1985) au Nord de la Mésopotamie ainsi que du Tell Mardikh (Buccellati et Kelly-Buccellati,1985) en Syrie. Young<sup>143</sup> a également fait une analyse architecturale en comparant les plans de la période IVB avec celui de Bit hilani au Nord de la Syrie et de Mégaron à l'Ouest de l'Anatolie. D'après Monamy (2010) : « *Bit hilani est composé d'un portique avec*

---

<sup>140</sup> Rezaei, 2021 : 172.

<sup>141</sup> Rezaei, op.cit.

<sup>142</sup> Dyson et Voigt, 2003.

<sup>143</sup> Young, 2002.

*colonnes et d'une salle oblongue. Les particularités secondaires sont des tours, avec ou sans escalier, de part et d'autre du portique, des pièces annexes ou une troisième rangée de salles à l'arrière du bâtiment et un foyer dans la salle oblongue »*<sup>144</sup>. Également elle met l'accent sur la fonction incertaine de Bit hilani où des chercheurs voient soit un temple soit un palais. Le problème de telles fonctions se pose lorsqu'un temple est construit dans les environs de Bit hilani (ex. Tell Ta'ynat) ou lorsque l'acropole est constituée uniquement de bâtiments du type Bit hilani, comme par exemple à Sendschirli<sup>145</sup>.

Ces comparaisons nous renseignent sur deux choses ; 1) ce type d'analyse récurrente propre aux années 60-70 décrit chaque fait culturel en Iran comme étant le résultat d'une influence venant des territoires de l'Ouest du Zagros tel que l'Assyrie, ce qui justifie telle proposition en rapport avec la culture assyrienne jugée supérieure. Même si, certains traits culturels peuvent être adoptés par des populations, cependant nous négligeons ou minimisons le rôle des artisans itinérants dans un tel processus, et surtout le rôle de la déportation des artisans pratiquée par les Assyriens. Il est parfois intéressant d'inverser les idées reçues et d'envisager la possibilité qu'un trait architectural du plateau iranien puisse découler d'une tendance du I<sup>er</sup> millénaire venant du Proche-Orient, 2) toutes les interprétations concernant cette pièce sans fenêtre et niche sont faites de manière détachée de la réalité de l'environnement et de son contexte géographique. Cette pièce est aménagée sur le côté sud du bâti où l'absorption du rayonnement solaire est maximale, construite en briques crues, elle accumule la chaleur pendant la journée et la diffuse petit à petit pendant la nuit où la température extérieure chute considérablement et ainsi cette pièce conserve une température constante. Par ailleurs, nous observons qu'à l'exception de cette petite pièce, ce complexe ne possède pas de pièce en sous-sol qui est considéré comme un élément architectural indispensable aux bâtis dans un climat froid car ces pièces gardent la chaleur en hiver et sont fraîches en été. Au vu des éléments liés aux activités culinaires il est possible que cette pièce est servie pour la fabrication et le stockage d'aliments ce qui nécessitait une pièce semi-enterrée avec une température constante et avec sa plateforme devant l'ouverture conçue pour faciliter une partie du processus de production. Au sujet de l'espace situé à l'arrière de cette pièce et de la salle à piliers, nous pouvons avancer deux explications ; soit cet espace est ouvert où on pouvait garder du bétail de petite taille comme *Bahār band* : (espace de printemps) ayant une porte indépendante à l'Est, et dans ce cas les fenêtres de la salle pouvaient être aménagées sur le mur sud ; soit cet espace est couvert mais en raison des

---

<sup>144</sup> Monamy, 2010 :458.

<sup>145</sup> Ibid.

fenêtres de la salle et de la hauteur des murs de la pièce sud , le toit de cet espace devait être plus bas que la salle à piliers. Pour comprendre le cheminement de la lumière dans ce bâtiment, il est nécessaire de penser la structure en volume, et dans le cas des vestiges archéologiques dont il ne reste qu'un plan ou qu'un muret, nous avons la possibilité de recourir à la pratique ethnoarchéologique et à la réalisation en 3D.

Nous avons choisi le bâtiment d'Hārāzāshen comme cas comparatif pour envisager les différentes options de l'éclairage du bâtiment BBII par le système de couverture, afin de répondre à la question de son éclairage et de proposer une nouvelle fonction à ce bâti et à sa pièce annexe. Hārāzāshen (actuellement église) est située au centre du village de Nakhjavān tapé à 22 km à l'Est du lac d'Ourmia au Nord-ouest de l'Iran. D'après l'équipe de l'Université de Milan sous la direction d'A.Alpago-Navello en coopération avec l'Université Nationale d'Iran qui l'ont répertoriée et étudiée en 1976, elle est datée de la période safavide du 17<sup>ème</sup> siècle mais il est possible aussi qu'elle soit une construction plus ancienne. Le bâti est orienté Est-ouest et sa pièce principale mesure 17.5 m sur 10 m sans décoration interne avec cinq piliers en bois supportant un toit plat. Chaque pilier d'une hauteur de 4.50 m est posé directement sur le sol sans base. Son entrée se trouve en façade nord, ce qui différencie son plan avec d'autres plans standards des églises arméniennes du 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> siècle où l'entrée est située à l'ouest<sup>146</sup>. L'autel est situé à l'Est de la pièce et on accède à celui-ci par quatre marches sur deux de ses côtés. Deux autres pièces sont aménagées de chaque côté de cet autel. Avec un soubassement d'un mètre en pierres, le bâtiment est construit en briques crues et chacun de ses murs sauf celui du nord, possède des fenêtres. Le toit est composé de deux types de couverture : une voûte conique en bois au-dessus de l'autel et un toit plat en bois sur le reste du bâti<sup>147</sup>. (Fig.21) Le procédé technique de la construction d'un toit en voûte conique en bois est le suivant : pour recouvrir un espace carré ou rectangulaire avec une voûte, il est nécessaire de la construire en forme de cercle par un remplissage des coins supérieurs des murs avec des planches en bois et ainsi de suite jusqu'à sa complète fermeture avec pour le plan carré une division par 8, 16 et 32 et pour le plan rectangulaire une division par 6 et 12. Cette méthode est nommée *Chapireh* . Ces divisions permettent de construire une voûte formant un toit. (Fig.22) Ces voûtes coniques peuvent être fermées au sommet comme les exemples d'Hārāzāshen et du marché d'Āzar Shahr ou ouvertes par un oculus comme les maisons rurales d'Ashtabine et d'Hamiyān Ābād, tous situés dans la région de

---

<sup>146</sup> Āvdiān, 2000.

<sup>147</sup> Khānmohammadi, 2007 :1.

l'Azerbaïdjan. L'origine du toit en voûte conique en bois vient de cette région, et le mot d'*Hārāzāshen* indique une voûte en bois pour les maisons. À partir du 7<sup>ème</sup> siècle dans les églises arméniennes on a utilisé la voûte conique posée sur quatre piliers<sup>148</sup>. La fonction de ce toit avec oculus est avant tout utilisée dans le domaine domestique pour répondre au besoin d'isolation des bâtis des régions froides dépourvus de fenêtres où les habitants passent la majorité de leur temps. La surface extérieure de la voûte s'achève par plusieurs couches composées de lattes de bois (lattage), d'un enduit de plâtre, de terre et de *kāh-guel* (mélange de terre et de paille) pour sa finition et son isolation. L'utilisation de voûte conique en bois a été aussi observée dans les églises et les bâtis ruraux du centre de l'Arménie et en Géorgie<sup>149</sup>. Dans le même contexte géographique, ces deux bâtis, Hasanlu et *Hārāzāshen*, sont construits dans une zone montagneuse de 2000 à 3000 m d'altitude. Elle fait partie des régions au climat froid en hiver et chaud en été avec une variation d'amplitude très marquée. Ces deux plans sont conçus pour répondre à ces conditions climatiques. À Hasanlu, la salle est entourée de pièces de stockage pour limiter l'échange de chaleur vers l'extérieur et à *Hārāzāshen*, ce problème est résolu par une importante épaisseur des murs. La différence d'orientation entre ces deux plans (Hasanlu au Sud-est et *Hārāzāshen* à l'Est-ouest) est liée au positionnement géographique de chaque bâti par rapport au rayonnement solaire. L'entrée des deux plans est située sur le mur Nord. Les parties sud des deux bâtis reçoivent plus de soleil, où deux fenêtres sont aménagées à *Hārāzāshen*, probablement avec la même possibilité à Hasanlu. La salle principale des deux plans comporte deux rangées de piliers en bois supportant un toit plat. Il existe une similitude entre la configuration de la partie sud du plan d'Hasanlu et la partie est d'*Hārāzāshen* : sur la première, deux portes de chaque côté de la pièce annexe donnent accès à un espace rectangulaire et sur la deuxième, deux portes de chaque côté de l'autel donnent accès à deux pièces séparées. Dans les deux cas, l'accès à la pièce centrale se fait par une plateforme.

Nous pouvons proposer deux hypothèses de toiture pour la pièce et l'espace sud d'Hasanlu. La première est que l'espace rectangulaire situé à l'arrière de la pièce annexe soit un espace à ciel ouvert pouvant permettre le passage de la lumière au travers de petites fenêtres de la salle à piliers et aucune poutre du toit plat de cette salle à piliers ne devait être posée sur le mur sud de la pièce annexe (mur B) car cela créerait une sorte d'auvent qui empêcherait à la lumière de pénétrer dans cette salle. La deuxième hypothèse est que l'espace de la salle à piliers et de

---

<sup>148</sup> Āvdiān, op.cit.

<sup>149</sup> Pāshāei Kamāli et Omrāni, 2013.



la partie rectangulaire située au sud soit couvert par un toit plat uniforme alors, de petites fenêtres devaient être aménagées dans le mur (C) pour donner de la lumière à cet espace et dans ce cas la salle à piliers ne pouvait pas recevoir de lumière. C'est précisément le problème de la lumière de la salle à piliers d'Hasanlu qui suscite l'idée de plusieurs types de couverture sur ce bâti avec une possibilité de toit plat pour la salle à piliers et une possibilité de voûte conique en bois pour la pièce annexe avec l'espace rectangulaire sud sans toit. Avec deux modèles de système de couverture (toit plat et voûte conique en bois), le problème du cheminement de la lumière vers la salle à piliers serait résolu car le toit reposerait sur une poutre placée sur le mur (A) séparant la salle à la pièce annexe avec un percement de plusieurs fenêtres en hauteur sous le toit plat dans le mur de séparation. Le toit plat et la voûte conique pouvaient être recouverts de plusieurs couches de branches et terre pour l'isolation du bâti (Voir Pl.2). Le système du cheminement de la lumière dans une architecture définit l'usage des espaces internes d'un bâtiment en lien avec les activités journalières et le temps passé par les habitants dans ces espaces. Également, pour comprendre la fonction des espaces dans un site archéologique où on n'a aucune indication directe sur celle-ci, il est primordial de mobiliser plusieurs facteurs de raisonnement pour en définir une éventuelle fonction. Avec deux types de toit ; toit plat et toit en voûte conique en bois par analogie avec Hārāzāshen, on peut proposer une réponse à la question de la lumière de la salle à piliers du bâtiment BBII et relever quelques remarques au sujet de sa pièce annexe, objet d'interprétations ; a) l'ouverture de 60 cm de la pièce annexe ne permet pas un accès facile à son espace intérieur, b) le sol de la pièce est à 40 cm plus bas que le seuil de son entrée, c) la pièce ne reçoit aucune lumière, ces détails ne sont pas insignifiants et suscitent une différence majeure avec les bâtis mésopotamiens. La comparaison analogique suggère que le toit en voûte conique en bois sans oculus peut être utilisé pour cette petite pièce qui n'est pas assez large pour en recevoir un avec oculus. Elle est également orientée Sud-est avec une entrée étroite, un semi sous-sol de briques crues, sans fenêtre ni niche ce qui pouvait représenter le caractère fonctionnel domestique de telle pièce dans une région froide. Toutes les surfaces d'un toit en forme de voûte conique ne sont pas exposées en même temps au rayonnement solaire ce qui peut permettre d'avoir un espace frais dans la pièce malgré la chaleur écrasante de l'été. Il est possible que cette combinaison soit réservée pour une pièce ayant une fonction de conservation de la nourriture ou de stockage d'une production spécifique pour laquelle une température constante est préférable. (Fig.23)

Même si cette comparaison peut fournir un résultat convaincant, cependant il demeure plusieurs difficultés qui méritent d'être soulignées.

1) la date de construction et l'historique d'Hārāzāshen sont inconnues et il est possible que ce bâtiment à l'origine soit une maison dédiée à l'église car il existe des exemples de telle sorte en Iran comme la mosquée d'Abyāneh datée au début de l'Islam.

2) le nom d'Hārāzāshen désigne les maisons de cette région et il est possible que cette distinction marque une différence avec sa fonction religieuse.

3) les autres églises arméniennes dans ces régions n'ont pas de structure dédiée à la cloche comme Hārāzāshen et donc la fonction du toit conique au-dessus de son autel devient indéfinie.

4) nous ne savons pas si les deux restaurations connues effectuées sur le bâtiment étaient accompagnées de changements structuraux.

5) il n'existe aucun exemple ressemblant à Hasanlu qui pourrait être repris comme exemple de comparaison.

6) pour cette comparaison, le contexte géographique est privilégié pour le choix de cette construction plutôt que l'accès aux matières premières (bois ou pierres).

En ce qui concerne les pièces de stockage de la salle à piliers BBII, elles sont disposées sur les côtés est et ouest. Ces pièces secondaires assurent une fonction d'isolation. En vue des débris découverts pendant les fouilles, il est possible que ces pièces annexes soient surmontées par un étage supérieur et que l'accès se faisait par la cage d'escalier située au Nord. L'agrandissement de la structure est fait dans la direction d'Est-ouest, ce qui est la meilleure direction de construction pour un climat froid.

Dans la cour haute, il existe le bâti BBIW où le fameux rhyton en or d'Hasanlu a été découvert. Une nette différence se marque entre le plan de celui-ci et de ceux de la cour basse. Nous constatons un plan beaucoup plus structuré et même standardisé par rapport à ceux des constructions de la deuxième cour construits pour les besoins quotidiens. Le plan est composé du même module architectural mais il a une forme plutôt cubique. Son orientation apporte la chaleur en hiver et sans doute elle a le dos aux vents du printemps. Cette structure devrait fonctionner avec celles d'en face qui sont séparées par la cour haute. Si nous acceptons le concept de la hiérarchie des espaces, ce bâtiment est situé dans la partie semi-publicue. En manque d'information concernant l'existence d'un mur qui se prolonge à l'extrémité de la porte d'entrée de la cour basse, nous ne pouvons pas être sûr de la qualification de public ou

semi-public. Dans ce cas la fonction de la salle qui a l'air d'être une salle cérémoniale changerait. À l'Ouest du site est situé la triple voie avec un plan orienté Nord-sud. Ce plan dont l'axe nord- sud est plus long que celui d'Est-ouest n'est pas conçu pour un climat froid car le bâti reçoit moins de rayonnement solaire. Cette structure a été définie comme les écuries et cette proposition est possible car la chaleur produite par le bétail permet la chauffe du bâtiment.

Une étude a été menée par A. Binandeh de l'Université de Bu-Ali Sina<sup>150</sup> concernant des installations (Ier millénaire) dans la région Ouest d'Azerbaïdjan. Cette recherche prend en compte la position des sites archéologiques par rapport aux éléments géographiques comme l'eau, la terre cultivable, la forêt et les passages anciens. Le résultat a fourni l'existence de douze sites au Nord et de quatre autres au Sud de l'Azerbaïdjan. Les installations au Nord étaient de type agricole et celles au Sud dans la partie montagneuse servaient de pâturage pour le bétail. Nous avons calculé les pourcentages des espaces ouverts et couverts du site via AutoCAD, ainsi l'espace ouvert occupe 74.5% du site et l'espace couvert 25.5%, ce qui peut être corroboré avec l'étude iranienne mentionnée ci-dessus montrant l'activité principale du site.

En résumé, le plan du complexe d'Hasanlu est un plan dense où tous les bâtiments sont orientés Sud-est. Étant donné que le tappé d'Hasanlu est situé au 37° N, la déclinaison des orientations est calculée en lien avec cette altitude. Celle des bâtis au Sud est de 30° et celle du seul bâtiment au Nord de 45°. Cette déclinaison et l'orientation marquent le degré d'absorption des rayons solaires par les murs externes des bâtiments ainsi que leur positionnement contre le vent dominant tout en profitant du vent agréable. La construction est pensée par rapport au climat de la saison dominante qui est déterminante en termes de confort corporel. À Hasanlu, l'hiver est froid et l'été tempéré, or il faut que le bâtiment en étant efficace offre ce confort. Pour l'été, il est possible que le bâtiment BBIVE situé au côté nord de la cour soit utilisé pendant cette saison et celui BBII utilisé en hiver ou c'est que le bâti BBIII soit la partie estivale du complexe. Ce type de déménagement saisonnier dans les maisons traditionnelles iraniennes est courant. Une autre méthode de l'adaptation au climat estival est la construction de l'étage sur certaines parties du bâtiment. Le site possède au moins deux cours ; premièrement un plan dense avec une cour interne, caractéristique des bâtis de climat froid ; deuxièmement ces deux cours montrent qu'il y avait deux espaces distincts que nous pouvons interpréter comme une sorte de hiérarchie de l'espaces entre privé

---

<sup>150</sup> Binandeh,2017.

et public. Ce qui nous semble plus important que cette hiérarchie, ce ne sont pas que ces espaces mais aussi les occupants de ceux-ci. En principe, nous avons tendance à oublier qu'une société est composée d'hommes, de femmes, d'enfants et de vieillards et que les trois derniers jouaient aussi un rôle primordial dans la production et la fabrication de toutes sortes de produits. La découverte de squelettes de femme et d'enfant dans la couche brûlée du site montre que ce site pouvait avoir une fonction domestique et non religieuse. Dans une même logique, ces notions de privés et publiques pourraient être définies par les relations entre différentes familles

La circulation interne de chaque bâtiment montre que la salle à piliers est un lieu à vivre et de passage car elle donne un accès à toutes les parties de celui-ci. Le pourcentage des espaces non couverts par rapport à ceux couverts est considérable, ce qui pourrait être pris en compte comme la caractéristique d'une occupation de type élevage. Ce caractère a été observé dans la forme des maisons rurales et dans des villages en Iran.

Certes, l'ensemble des données archéologiques du site d'Hasanlu n'est pas complet et donc l'interprétation des données pourrait évoluer dans le temps en fonction de nouvelles recherches. Cependant on pourrait en faire l'analyse suivante : tous les facteurs architecturaux convergent vers l'option que ce complexe était fait pour une installation domestique aux dimensions humaines. Le plan archétype du site avec l'idée de porche (ici vestibule) est né dans les climats froids où la proportion d'occupation de l'espace est  $\frac{1}{3}$  de l'ensemble de la structure. Cette proportion est toujours respectée dans les maisons traditionnelles iraniennes des régions froides. La cour basse avec son entrée renforcée serait un lieu de vie quotidienne et probablement que cet espace protégeait plutôt les femmes, les enfants et les vieillards qu'un « roi ou temple ». Il faut se détacher de cette idée fixe et fantasmée des rois, des palais et des temples et réfléchir à la façon dont les peuples pouvaient mener une vie quotidienne avec efficacité et ainsi la configuration des bâtiments pourrait suggérer l'habitation de plusieurs familles d'un même clan. Aucun objet cultuel bien défini en tant que tel (sans interprétation) n'a été trouvé dans ces bâtis de la cour basse, pourtant la fonction de BBII a été interprétée comme temple avec des ateliers d'objets de culte.

Le problème de l'interprétation architecturale est d'une part d'ignorer l'importance du déterminant de confort corporel des humains pour vivre continuellement dans un bâti construit sous divers climats et d'autre part de ne pas mettre au premier plan l'efficacité énergétique pensée par les Anciens. Ce déterminant a toujours existé et faisait partie de la science des maîtres bâtisseurs, sauf dans la modernité contemporaine piégée par la rentabilité.

### 2.1.2. Godin Tappé

Gopnik et Rothman (2011) décrivent le site et son environnement : la vallée de Kangāvar où le site de Godin Tappé est situé, est créée par la rencontre des deux croutes terrestres d'Iran et d'Arabie, ce qui a engendré des sommets de 4300 m au-dessus du niveau de la mer. Les pentes de ces sommets qui reçoivent de fortes pluies apportent de riches sédiments vers le sud-est de la vallée de Kangāvar. L'épaisseur de ces sédiments déposés au fond de la vallée peuvent atteindre 10 m. La vallée offre un environnement favorable à la culture de céréales et les pentes des sommets favorisent les pâturages du bétail. Cette vallée est riche en pierres semi-précieuses et en bois. On y trouve aussi des plantations de pins et de pistachiers. La pluie et la neige forment des ruisseaux où l'eau s'écoule vers le golf en formant les trois rivières Asadābād, Kangāvar et Khoram Ābād. Ces trois rivières donnent à leur tour la rivière « Gāmās Āb » qui traverse la vallée de Kangāvar. Le site est situé au Nord-est de la rivière « Gāmās Āb ». Les passages étroits en montagne donnent une position stratégique à Godin Tappé. Le caractère géologique de la région fait qu'il existe des nappes phréatiques qui donnent un accès à l'eau quand les précipitations ne sont pas suffisantes pendant l'été. Durant neuf mois de l'année, la pluie est suffisamment abondante pour l'agriculture et c'est seulement pendant les trois mois d'hiver que la culture devient impossible. Ce paysage compose l'écosystème villageois de cette région.

Environnement : pour reconstituer l'environnement du passé de Godin Tappé, N. S. Miler (analyste à l'Université de Pennsylvanie) a analysé des charbons et des bois brûlés trouvés sur le site. Le résultat montre que de 8000 ans à 4000 ans av. J.-C., la région était couverte d'une forêt de pins et de pistachiers. Après 4000 mille ans, le changement de climat avec un manque d'humidité amène le remplacement des pins par les pistachiers. Entre 5000 et 2000 ans av. J.-C., l'élévation de la température de 1 à 2 degrés a fait fondre les glaces des sommets et des sources souterraines se sont formées. À partir de 2000 ans, l'environnement n'a plus varié. Comme aujourd'hui, la vallée avait un climat froid et humide en hiver et un climat chaud et sec en été. Les peupliers poussant le long des rivières fournissaient assez de bois de construction et de chauffage ce qui a favorisé le maintien des villageois aux mêmes endroits. L'analyse de la partie sud de la vallée de Kangāvar montre une déforestation importante pour permettre d'alimenter leur atelier de fonderie, pour une utilisation quotidienne et également pour créer plus de terrains agricoles. Cette déforestation a engendré une érosion des terres qui a du commencée à l'âge du Fer. Cet environnement a permis le développement de cultures

locales indépendantes de l'économie agro-pastorale du Sud du Fārs jusqu'au Nord au Kermānshāh.

Économie : pour les terres du sud de la Mésopotamie riches pour la culture des céréales comme le blé et l'orge ainsi que celle de la datte, il existe un enregistrement administratif des actes journaliers. À Godin Tappé, celui-ci n'existant pas, cela rend difficile la reconstitution de son système économique par rapport à sa production et à son contrôle alimentaire. Selon l'étude de Carole Cramez (membre de l'équipe de fouille de Godin Tappé), effectuée par analogie avec le système de propriété des terrains du village actuel situé proche du site où la culture des terres par différents groupes familiaux avec une répartition de celles-ci en fonction de leur qualité et de l'accès à l'eau. Même si l'accès à ces terres est éloigné, les villageois estiment que ce système est équitable car tout le monde bénéficie d'une parcelle fertile. Le résultat de son étude montre qu'il est possible que la naissance de ce système soit très ancien et qu'il soit héréditaire. Une agriculture cyclique irriguée et sèche se pratique dans cette vallée afin de préserver la fertilité des terres. D'après le résultat des analyses, quatre céréales ont été cultivées à Godin Tappé : le blé, l'orge, la lentille et le pois chiche et également des restes de vin ont été détectés dans les céramiques.

Élevage : à partir du VIII<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., les populations de montagne vivaient grâce à l'élevage des chèvres, moutons, vaches et porcs. À partir du IV<sup>e</sup> millénaire l'âne et au II<sup>e</sup> millénaire le cheval sont domestiqués. Les 34.500 ossements trouvés sur le site de Godin ont été envoyés au Musée Royal d'Ontario pour analyse et le résultat a démontré que les chèvres et moutons sont les plus nombreux.

Matière première : les matières premières existantes dans les montagnes sont la base économique et d'échanges avec les pays de plaine sans ressource naturelle. La présence de fer, de cuivre, de pierres semi précieuses et de silex dans le Zagros est attestée par les géographes. Pour les besoins de la Mésopotamie en matières premières, un commerce s'est développé avec les habitants de Godin Tappé qui se trouvait sur une importante voie d'échange (The high road) et de communication de l'Est du plateau iranien à l'Indus<sup>151</sup>.

La découverte de Godin Tappé par T.C. Young s'est faite suite aux recherches archéologiques sur d'éventuelles installations à l'Est du Luristan en 1961. En 1965, il a fouillé celui-ci qui était sur un monticule haut de 30 m et il a pu identifier trois phases, la ville basse positionnée au Sud-est d'un cimetière musulman qui existe encore aujourd'hui, la ville haute

---

<sup>151</sup> Gopnik et Rothman, 2011 : 49-59.

à 15 m au-dessus de la ville basse et qui a été fortement endommagée par les éboulements de terres et la citadelle à 9 m au-dessus de la ville haute. La vallée de Kangāvar est une des régions la plus vaste et la plus haute entre les villes de Kermānshāh et d'Hamadān et offrait la possibilité d'installations importantes<sup>152</sup>.

Sept périodes archéologiques ont été identifiées par Young, de la plus récente à la plus ancienne et sont nommées : Périodes I à VII. Ce qui nous intéresse c'est la Période II où le complexe est doté de trois salles à piliers mais nous avons apporté aussi une brève explication sur les autres périodes du site.

Période I : c'est un sanctuaire islamique (*emāmzādeh*) probablement bâti au 15<sup>ème</sup> siècle après J.-C., associé à un cimetière moderne.

Phase II - 1 : après l'abandon du site avec la destruction des piliers en bois des pièces, les toits se sont effondrés et par la suite, une installation secondaire a été construite sur les ruines de la citadelle. Les murs de cette phase durant les fouilles de 1967 ont été nommés «Deep Sounding ». Dans ce niveau, les murs des maisons simples n'étaient pas reliés entre eux. L'habitat se trouvait au-dessus de la pièce n°6 et un grand four semblait être aménagé au pied des pièces n°44 et 45. Ces installations étaient typiques des bergers ou des villageois.

Période II - 2 : cette période a été identifiée comme étant de culture mède. La citadelle de Godin Tappé était contrôlée par un bel-ali, chef local décidant de construire son palais-citadelle sur un tappé de 20 mètres de haut. C'était un édifice important de 5.000 m<sup>2</sup> avec plus de 100 m de long, 40 m de large et à peu près la même superficie que celui du site de Nush-i Jān. Il possédait des salles, des cuisines, des pièces de stockage et des chambres à coucher à l'étage. Les murs extérieurs avaient une épaisseur de 3 m ce qui pouvait éventuellement dissuader les envahisseurs mais ne pouvait pas avoir de rôle défensif et militaire. Dans l'ensemble du bâtiment, on a trouvé que deux flèches en bronze mais beaucoup de déchets domestiques et de vaisselles cassées. À l'exception d'un collier de cornaline et d'ivoire parmi les déchets, aucun autre objet de valeur n'a été enregistré. Ceci montre que l'abandon du site était volontaire et que les habitants ont emporté tous les objets de valeur.

La fortune du bel-ali de Godin Tappé provenait de l'élevage, dans la vallée de Kangāvar, de grands troupeaux de moutons, de chèvres et de chevaux. Après avoir payé le tribut annuel aux Assyriens, il avait encore assez d'animaux pour la consommation et les sacrifices. Les

---

<sup>152</sup> Ibid.,5.

Mèdes fournissaient également le lapis lazuli d'Afghanistan aux Assyriens et, sa valeur était telle que sa copie cubic zirconium devenait un commerce à part entière. La relation entre les Mèdes et les Assyriens était plus complexe qu'un simple tribut, elle était pour les deux guidée par la géopolitique de la région.

Citadelle : C'est un complexe de 120 m par 50 m, construit sur 4 étapes. Il a été difficile d'estimer le temps de construction de chaque partie. Les murs au bord de la falaise ont été restaurés plusieurs fois. La grande salle à piliers a sans doute été la première partie construite. La pièce n°9 était la plus grande pièce et la plus importante du complexe. 30 piliers en bois étaient disposés sur 5 rangées de 6 pour soutenir le toit. Les murs de cette salle étaient recouverts de plâtre et de peinture rouge. Entre la deuxième et la troisième rangée de piliers, un siège était aménagé contre le mur comme un trône. En face de celui-ci à environ 5 m se trouvait un foyer en briques haut de trois rangées qui était recouvertes de plâtre et de terre. La présence d'un passage dans le mur suggérait l'existence d'une porte qui séparait la salle à piliers de la pièce n°50 où se trouvaient un seul pilier, une sorte de siège et des banquettes tout autour de la salle.

La pièce n°50 pouvait être un espace privé pour rencontrer le bel-ali dans l'intimité. La salle à pilier était entourée de 4 tours. La position de la tour n°5 suggérait qu'il y avait une deuxième salle à piliers plus petite, la pièce n°6.

La pièce n°10 située en face de la pièce n°50, selon M. Roaf était un temple car elle présentait les caractéristiques des temples de l'Ouest de l'Iran et de l'Assyrie : une porte avec des ressauts en dégradé. Celle-ci était fréquente dans la construction des temples mais pas toujours de façon systématique, comme dans le site de Nush-i Jān où ce modèle de porte n'avait pas de relation avec le temple. Mais selon A. Benoit, la présence d'un temple du feu à Godin Tappé est plus hypothétique.

Les parties ajoutées aux salles étaient des pièces de stockage au Sud et au Nord (n°19 à 26). Leurs murs étaient épais et hauts de 3 m. Par rapport à la quantité des déblais au pied de ces murs, il a pu exister un deuxième étage mais on n'a trouvé aucune trace de marche qui aurait pu donner l'accès à celui-ci. Il peut y avoir une possibilité de marches extérieures à la pièce.

Dans la pièce n°46, il a été aménagé quatre grands fours dont deux le long du mur ouest et les deux autres le long du mur sud. Trois d'entre eux ont été construits en briques crues. Étant donné que la conception des fours diffère, celle-ci pouvait être liée à différents usages de



cuisson comme pour le pain ou les repas. Dans cette pièce existait également un système d'évacuation des eaux usées. Avec la présence de ces éléments, cette pièce a été identifiée comme cuisine de la citadelle.

Le complexe de Godin Tappé était construit majoritairement de briques crues, de terre mélangée avec de la paille et des morceaux de céramique car elle venait du tappé même. Les briques avaient des dimensions différentes : 10 x 40 x 50 cm et 36 x 30 x 15 cm, mais la plus courante était celles de 45 x 30 x 12 cm. Les plus grandes ont été utilisées pour les murs extérieurs. Le plâtre a été employé comme joint entre les briques et aussi pour le revêtement des murs intérieurs. La construction du complexe suivait la topographie naturelle du tappé. Les murs de briques étaient peu enfoncés dans le sol et reposaient sur le niveau de la période III. Les murs possédaient des redans et des niches. La distance entre deux redans est de 1,20 m à 1,50 m et avaient des meurtrières en forme de flèche de 1,20 m de haut et de 20 cm de large. La technique de construction du toit n'est pas connue, mais il était probablement fait de poutres en bois posées horizontalement et recouvertes de roseaux rendu imperméables avec un enduit de plâtre. Le bois utilisé était du peuplier qui à une croissance rapide et qui poussait tout au long de la rivière et il a été détecté dans l'analyse d'échantillons de charbon relevés sur le site. La base des piliers de forme circulaire et irrégulière était faite de grandes pierres où l'espace a été comblé entre celles-ci et la paroi des murs par un mélange d'argile et de paille. (Pl.7)

Les murs extérieurs laissent à penser qu'ils avaient une fonction défensive mais les murs du Nord ont été construits de telle façon qu'ils empêchaient le bon fonctionnement des meurtrières. Le complexe ne possédait aucune tour de contrôle ou de dépôt d'armes, mais en revanche il possédait deux salles à piliers et une cuisine de grandes dimensions qui permettaient la réception de nombreux convives. L'organisation de fêtes était non seulement une forme de démonstration du pouvoir mais aussi créait des liens sociaux avec un objectif de réaliser des alliances avec la réception de chefs de tribus mède. Ces salles contrairement aux salles d'Hasanlu, où le regard convergeait vers le trône, représentaient une sorte d'égalité des personnes rassemblées. Ce modèle de l'âge du Fer III observé dans les sites de Nush-i Jān et de Godin Tappé a été une source d'inspiration par la suite pour les grandes salles achéménides, construction simple et inédite qui a été adoptée par les tribus mède à l'Ouest de l'Iran<sup>153</sup>.

---

<sup>153</sup> Ibid.,322-347.

Chronologie : en 1960, T.C. Young a défini une chronologie de l'âge du Fer de l'Ouest de l'Iran en quatre phases de céramiques : I, II, III et IV et, depuis elle est utilisée comme référence. La chronologie de Godin Tappé est basée sur la continuité temporelle de la céramique, mais un problème survenait avec les céramiques sans décor qui elles ne changeaient pas dans le temps. Il existait moins de diversité dans la forme des bords ou de taille pour les céramiques simples. Une comparaison a été effectuée entre les céramiques de Godin Tappé et celles de l'Ouest de l'Iran pour déterminer s'il existait une ressemblance. L'analyse au  $^{14}\text{C}$  a causé parfois des problèmes : les cent échantillons de la période II destinés à l'analyse au  $^{14}\text{C}$  ont disparu en 1980 et seulement quelques échantillons qui ont été prélevés en 1960 et envoyés en Floride pour une analyse Béta mais qui venaient de la stratigraphie de différents lieux de prélèvement. Le charbon et les graines venaient du sol de la tour n°5 avec des fouilles « Deep Sounding » en 1967 et du sol des pièces de stockage sud fouillées en 1969. Les deux sols étaient plus anciens que la forteresse et il y avait également des échantillons pollués ou mal enregistrés ce qui faussait le résultat de la datation, car l'analyse de penn 1472 pour la calibration n'a pas fourni la même date que la datation proposée. Si l'analyse de penn 1472 a éliminée avec une probabilité de 95% la datation proposée, il a suggéré la possibilité d'une datation entre 912-908 av. J.-C.

Un autre échantillon prélevé venait d'un morceau de bois carbonisé trouvé dans le four nord de la pièce n°46. La datation fournie par ce bois était entre 820 et 760 av. J.-C., ce qui correspondait à l'occupation de la citadelle au 7<sup>ème</sup> siècle. Cinq autres échantillons ont été prélevés dans les déchets domestiques trouvés dans le couloir de l'entrepôt de stockage nord (pièce n°6 et tour n°17). L'analyse OxCal <sup>154</sup> effectuée sur ces échantillons a proposé la datation entre 806 et 674 av. J.-C., ce qui était acceptable avec une probabilité de 95%. Il est possible que l'effet du bois vieux (un bois qui peut être conservé très long temps) ait influencé ce résultat mais, étant donné que le bois utilisé dans Godin Tappé était du bois de peuplier et que ce bois avait une vie courte, le résultat pouvait être juste. Probablement, la citadelle a été bâtie entre le 10<sup>ème</sup> et le 9<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., au moment où le pouvoir des Mèdes a été mentionné dans les reliefs assyriens. Ce site a été abandonné quelque temps avant 650 av. J.-C. Au vu de la structure sociale et politique qui a animé l'architecture de Godin Tappé, cet acte d'abandon reste un mystère<sup>155</sup>.

---

<sup>154</sup> Calibration par analyse de très faible niveau de radiocarbone dans un échantillon biologique.

<sup>155</sup> Ibid.,343-346.

Mobiliers : 2312 morceaux de céramique ont été trouvés sur le site montrant une occupation de longue durée. Les céramiques ont été l'œuvre d'ateliers spécialisés et fabriquées sur des tours de potier et ont des bords lisses mais aucun signe de fabrication n'a été détecté sur le site. Les céramiques de la période II de Godin Tappé étaient sans décor et leur typologie est basée sur leur forme et leur fonction. Le changement de forme pouvait être lié au changement de génération de potier qui se distinguait par le style. Les céramiques de Godin Tappé avaient une variété de fonctions et de dimensions. Aussi, sur place aucune activité métallurgique n'a été enregistrée. L'utilisation du fer a été attestée pour les armes, en revanche les bijoux, les fibules et les aiguilles ont été fabriqués en bronze<sup>156</sup>.

Période III : toujours d'après Young (1969), les enregistrements de cette période venant des couches 27 à 12 de l'Opération A où des fouilles ont été effectuées sur la marge nord du complexe. Probablement à cette période le complexe atteignait son niveau maximal de développement au II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., mais les données enregistrées n'ont pas permis de distinguer précisément les différentes phases de construction de cette période III. La fouille des couches inférieures de la période III a révélé cinq phases de construction et donc une occupation continue distribuée entre les niveaux III 1 et III 2.

Niveau III 1 : il comportait la construction de bâtiments sur les ruines du niveau III 2. Le bâtiment principal montrait qu'il n'a jamais été reconstruit et qu'il a été abandonné volontairement. Ceci pouvait expliquer la fin d'occupation du site de la période III. La stratigraphie des périodes III et II ne pouvait guère expliquer la relation entre ces deux périodes. Les analyses au <sup>14</sup>C montraient une occupation de 824 ±103 av. J.-C. Du point de vue de la typologie, il est clair qu'il y a eu une longue interruption entre les deux périodes. L'érosion des murs était tellement avancée qu'il a été impossible de trouver les briques des fondations

L'architecture de la période III : les murs ont été construits en briques ou en pierres sèches et les fondations en pierres ont disparues. Aucun plan précis n'a pu être mis en évidence. La présence d'un mur épais de 4 m laisse à penser qu'il faisait partie des remparts du début de la période III.

Niveau III 2 : ce niveau possédait toutes les caractéristiques des maisons familiales, mais il était difficile d'en préciser le nombre. Cependant, deux maisons se distinguent grâce aux restes de murs et d'espaces libres. Le sol de la pièce n°5 a été restauré trois fois. Sur les

---

<sup>156</sup> Ibid.,330-333.

strates 9 et 19 de l'Opération A du niveau III 2, la trace d'un tremblement de terre a été observée, malheureusement la destruction des bâtis par ce tremblement de terre a été si forte qu'il était difficile d'en établir les plans.

Chronologie : elle montre que cette période a commencé rapidement après la période IV et qu'elle a bénéficié d'une importante vie culturelle. Avec le résultat du  $^{14}\text{C}$  et les analyses de Dyson des niveaux III 1 et 2, ceux-ci sont datés de 1350 av. J.-C. Des poteries fabriquées sur des tours de potier et des vases façonnés à la main coexistent. Les céramiques ont été classées en trois catégories par leur texture : Heavy Coarse Ware, Coarse Ware et Common Ware.

Pour avoir une vue d'ensemble de l'existence du site, nous présentons les niveaux plus anciens décrits par Young (1969).

Période IV : les données enregistrées de cette période venaient de l'Opération A des strates 28 à 31, de l'Opération B des strates 3 à 10 et de l'Opération F des strates 1 à 10. L'Opération A avait une couche stérile de poussière de briques et de cendres qui séparent la période IV de la période III. Une partie de mur d'une pièce carrée située en grande partie en dehors de la limite de fouille a été trouvée durant l'Opération A. En raison de trous dans le sol faits par des animaux, la stratigraphie de cette période concernant l'Opération B est difficile à analyser. Pendant l'Opération B dans la strate 10, un four a été identifié ainsi que des murs de pierres sèches et il a été trouvé deux fuseaux et des lames de silex. Les poteries issues de la période IV ont été classées en trois types : Coarse Wares, Common Wares et Fine Wares.

Chronologie : la période IV de Godin Tappé pouvait être comparée avec la période du site de Yanik Tappé (L'âge du Bronze I). Si le site de Yanik Tappé avait des maisons circulaires à l'âge du Bronze, ce n'était pas le cas du site de Godin Tappé qui avait des plans rectangulaires et utilisait des techniques de décors de l'âge du Bronze I. Au vu de l'interruption existante entre la période V et IV, la datation a été estimée entre 2700 av. J.-C. et la fin du III<sup>e</sup> millénaire.

Période V : la stratigraphie de cette période est issue de cinq opérations (A, B, F, M et P) sur l'axe nord-sud composée des couches 11 à 35. L'existence de galets de rivière dans la strate 11 montrait une relation de celle-ci avec des éléments naturels. Également entre les strates 31 et 32 existaient des galets transportés par les pluies et créant une couche d'aspect irrégulier. Dans cette couche, aucun plan architectural n'a pu être identifié, mais des murs en briques de différentes dimensions et des murs en pierres sèches ont été utilisés pour la construction. La détermination d'une typologie pour les poteries de cette période est difficile.

Comme pour la période VI, la texture, la couleur et le façonnage ont été utilisés pour les définir et les classer en trois catégories : Coarse, Medium Coarse et Common Ware. Des lames en silex de grande taille, un petit poids en argile utilisé probablement comme fuseau et une perle lustrée ont été découverts.

Chronologie : elle a été mise en relation avec les sites d'Uruk et de Jemdet Nasr, même si les céramiques de ces cultures n'ont pas beaucoup de ressemblances. Il semble que la période V de Godin Tappé concorde avec le milieu de la période d'Uruk au sud de la Mésopotamie ainsi qu'avec Gawra IX et Gawra XI au Nord. Selon ces observations, la période V a été datée entre 3400 et 2900 av. J.-C.

Période VI : elle a été découverte entre les strates 19 à 34 de l'Opération B. Des traces de charbon et des déchets domestiques ont été découverts dans la stratigraphie des couches 19 et 20. Dans la couche 18, une présence fine de sédiment avec galets de rivière a été observée et la couche 17 portait la trace d'activités domestiques où des lamelles en silex ont été trouvées. Un étendard en bronze a été mis au jour, ceci était la première preuve de l'existence d'utilisation du métal sur le site de Godin Tappé. Aucun plan architectural précis n'a été trouvé mais des murs construits en pierres sèches et en briques ont été observés. Les poteries semblaient être façonnées à la main sans utilisation de tour de potier et en fonction de leur texture elles ont été classées en quatre catégories : Coars, Medium Coars, Common Ware et Fine Ware. La datation de la période VI du site a été estimée entre 5000 et 3500 av. J.-C.

Période VII : les matériaux trouvés de cette période venaient des strates 35 à 49 de l'Opération B. Aucun indice a été trouvé montrant une coupure entre les deux périodes VII et VI. Aucun plan architectural cohérent n'a été identifié, sauf les restes des murs R, S et T qui montrait la technique de construction employée de *chineh*<sup>157</sup> reposant parfois sur une fondation en pierres. En comparant les poteries de deux périodes VI et VII, une différence de fabrication a été observée. Les céramiques ont été fabriquées à la main et ont été divisées en deux catégories sur des critères dépendants de leur mode de fabrication : Coarse et Fine Ware. Ces dernières ont été subdivisées en rapport avec leur qualité visuelle en surface et avec leur couleur ; pour la première : Plain Buff, Buff-slipped et Red-slipped, et pour la deuxième : Plain Buff et Cream-slipped. Ces céramiques pouvaient exister en même temps que celles

---

<sup>157</sup> Mot persan désignant le pisé.

des sites de Hadji Firuz et Gourān Tappé et peut-être aussi avec Sarāb Tappé et Ali Kouch. La datation proposée pour cette période se situe entre 5500 et 5000 av. J.-C<sup>158</sup>.

### 2.1.2.1. Analyse architecturale de Godin Tappé

Ce site est situé à l'Est de la province du Kermānshāh et dans les montagnes du Zagros et en raison de sa position géographique, la région possède différents climats locaux. Trois climats sont identifiables ; région froide sur les montagnes, région chaude à l'Ouest proche de la frontière irakienne et région tempérée au Nord et à l'Est. Les vents locaux sont engendrés par la variation des températures entre le jour et la nuit et sont fréquents en hiver et au printemps. Le tappé de Godin est situé précisément dans la plaine de Kangāvar qui a été créée par le contact de deux croûtes terrestres d'Iran et d'Arabie. Elle est située à 1450 m au-dessus du niveau de la mer entre deux blocs de montagnes. Selon le classement de Koppen, Kangāvar fait partie du climat tempéré avec un été sec et chaud et un hiver avec beaucoup de précipitations. Le climat de la province du Kermānshāh en général est divisé en deux ; l'Ouest au climat chaud et les autres parties au climat froid.

Le site de Godin est construit sur une hauteur de 30 m au-dessus du niveau de la plaine. Le site a été composé de trois parties ; ville basse dans la plaine et ville haute à 15 m au-dessus de celle-ci et sa citadelle à 9 m au-dessus de cette dernière. La construction d'une ville étagée pourrait avoir un rapport avec les métiers des habitants. En raison des terres fertiles et cultivables, des nappes phréatiques, des eaux de surface et des pâturages, la population pourrait être des agriculteur-éleveurs comme aujourd'hui. Selon les observations et les études menées par l'Université de Kurdistān<sup>159</sup> dans le domaine de l'identité architecturale des villages de l'Ouest d'Iran, les habitations étagées sont construites en rapport aux métiers exercés. Nous pouvons décrire cette éventuelle possibilité de la manière suivante ; la ville basse de Godin occupée par les agriculteurs pour qu'ils aient un accès facile aux terres agricoles et ceux qui possédaient du bétail qui s'installaient sur la ville haute pour faciliter la surveillance des pâturages mais aussi, il est possible que les entrepôts pour le fourrage soient dans la ville basse afin de nourrir plus facilement le bétail en automne et en hiver.

Le plan de la citadelle du site correspondant à la période II est un plan dense qui s'est élargie sur l'axe est-ouest. Cette position est la meilleure pour obtenir le maximum de rayonnement solaire en hiver et pour se protéger contre les vents d'Ouest soufflant pendant

<sup>158</sup> Young, 1969 : 7-19.

<sup>159</sup> Molānāei et Soleimāni, 2013:122.

huit mois de l'année. Le vent d'été souffle du Nord au Sud et est favorable à l'agriculture. Les parties est et ouest du bâtiment qui recevaient moins du soleil en hiver auraient été utilisées en tant que pièces de moindres importances qui servaient aussi d'isolation dans les bâtis. Les entrepôts sont situés à l'Est et les pièces de 19 à 24 étaient probablement en relation avec la salle à piliers n°6, et les pièces de 27 à 32 construites ultérieurement. Ces pièces étaient équipées de meurtrières en forme de flèche, mais leurs positions ne correspondent pas à une fonction défensive. Il est possible qu'elles aient été aménagées pour la circulation de l'air, le cheminement de la lumière et la régularisation de la température interne des entrepôts, puisque les murs du côté est et ouest dans de tel climat recevaient plus de soleil en été. Ces pièces de stockage avaient un passage menant à une grande pièce identifiée comme la cuisine en raison des fours et d'une canalisation avec un accès direct à la salle n°6. À cause de cet aménagement, les entrepôts plus anciens ont perdu leur passage direct à cette salle. Les pièces comme cuisine, source de chaleur, sont construites au centre du bâtiment. La citadelle possédait trois salles à piliers, orientées Sud-est. Les pièces ont des murs mitoyens créant ainsi un plan compact. Par rapport à l'orientation des bâtis, nous envisageons les fenêtres sur le côté sud. Il semble que le plan archétype soit une ou plusieurs petites pièces reliées à une grande salle. Il est possible que ces petites pièces aient la même fonction que celles du plan d'Hasanlu. Les traces de reconstructions des tours et les restaurations de certains murs montrent une longue occupation de ce site à cette période.

Les informations au sujet de l'emplacement des portes des salles manquent sur le plan du site représenté par Gopnik et Rothman (2011). Ils ont proposé une entrée sur le modèle d'Hasanlu pour la salle à piliers n°9, car les fouilleurs n'ont pas réussi à déterminer la relation entre les pièces. Par ailleurs, ce problème existe pour l'entrée de la pièce de cuisine, et surtout nous observons des complications dans la section des marches dans la partie n°41 où elles devaient mener à un éventuel étage. Cet étage était imaginé sur les entrepôts du Sud. Alors, une autre interrogation est sans réponse au sujet des pièces nommées « tour » dont la fonction « défensive » devient obscure puisqu'il n'y a aucun escalier donnant un accès à celles-ci pour des gardes. Avec toutes ces lacunes dans les données, il est difficile d'interpréter la circulation interne et donc de décrire la hiérarchie de l'ensemble. Il est possible qu'il n'y eût pas de lien entre la salle à piliers n°6 et n° 9.

L'épaisseur des murs varie entre 1 m et 3.64 m et sont construits en briques crues. Ces deux paramètres aident à réguler la température des pièces. Les fondations de ce bâti ne sont pas en pierre comme il est de coutume dans les climats froids, mais elles sont en terre et en

briques crues enfouies dans le sol. Cette technique n'est pas un cas rare en Iran, elle est utilisée dans les bâtiments traditionnels des régions au climat sec et chaud. Il faut rappeler que les logiques de construction des bâtis en terre pour les climats froids et chauds-secs se ressemblent avec quelques détails qui diffèrent. En Iran, quatre sortes de fondation ont été identifiées par Vatan-Khāh et Alaeddin (2015) : 1) de terre/ briques crues, 2) de pierres, 3) de briques cuites, 4) de bois.

L'utilisation d'une fondation en terre/briques crues dépend de la qualité de la terre de construction et du poids du bâtiment. Il faut préparer la terre composée de 25% d'argile et 60% de sable et gravats de galets mélangés avec l'eau. Ce mélange doit rester entre 24 et 48 heures avant d'ajouter de la chaux (200 kg/1m<sup>3</sup>). Les caractéristiques de la chaux sont son anti-humidité et sa haute adhésion. Ce mélange est versé dans les fondations creusées jusqu'à trouver une base solide<sup>160</sup>.

Pour les terres composées de pierres, comme celle de la plaine de Kangāvar avec des composants pierre de schiste et marbre, cette profondeur de fondation est de 75 cm dans les climats froids. Par la suite, quelques pierres sont disposées verticalement en forme de zigzag sur le mélange ci-dessus et le mur à construire. Il nous semble que cette technique soit employée à Godin Tappé, mais les données sont faibles à ce sujet. Également, les bâtisseurs ont réutilisé les soubassements en pierre de la période III comme fondation, et probablement ils ont versé ce type de mélange afin d'en renforcer la structure. Le complexe n'était pas bâti sur un terrain nivelé, il avait différents niveaux due à la construction sur les anciens bâtiments.

Concernant les toits, il faut dire que le toit plat est le type adéquat au climat froid. Cependant, des toits en arc ont été proposés pour les entrepôts. Toutefois, ce type de toit pourrait être recouvert par un toit plat. La présence des piliers suggère un toit plat et les intervalles entre les piliers de 2 à 4 m nous indiquent une utilisation de construction pour des maisons simples. Cette fourchette de distance entre les piliers est appliquée lorsque l'utilisation du bois local de plus petites dimensions est privilégiée. En hiver, les grandes surfaces de toit plat enneigé fonctionnent comme isolation.

La pièce n° 50 située au Sud-est de la salle à piliers, a été l'objet d'analyse par H.Gopnik dans son article « Why Columned Halls ? » en 2010 dans *I.B.Tauris*. Dans cet article, elle compare cette pièce avec deux autres exemples découverts au Sud-est de l'Arabie à savoir Muweilah (Magee, 2003) et Rumeilah (Boucharlat et Lombard, 2001). Selon Gopnik, la

---

<sup>160</sup> Vatan-Khāh et Alaeddin,2015: 2-4.



présence d'une pièce ayant un pilier unique communiquant avec une autre salle à piliers va au-delà de la technique de construction et porte en soi une signification symbolique. L'existence de deux éléments architecturaux dans la pièce, des bancs aménagés tout autour de celle-ci et la forme d'une assise au Nord, ont été à l'origine d'une interprétation comme étant celle du chef ou du roi local. N'ayant aucune connaissance de la structure sociale, culturelle et religieuse de la population de cette région, il est difficile de se prononcer sur le regard symbolique des habitants au sujet du pilier unique et d'en proposer une signification, en revanche pour des raisons structurales il est possible d'expliquer de manière concrète l'usage ou la présence d'un pilier unique dans un espace sans avoir recours aux symboles supposés.

Les éléments, liés aux logiques de la physique et de la structure architecturale, qui expliquent l'utilisation d'un seul pilier dans la pièce n°50 sont les suivants :

1) Étant porteur de la charge du poids de l'étage et du toit, son emplacement est décidé par le maître bâtisseur et par le biais de calculs mathématiques basés sur la proportion. Plus l'espace est grand, plus le nombre de piliers augmente. Dans le plan de Godin Tappé en prenant la partie de la salle à piliers avec ces trois pièces annexes, nous constatons que la dimension de la pièce n°50 est plus grande que les deux autres sans pilier mais beaucoup plus petite que les autres salles. Alors, un pilier unique est suffisant pour supporter la charge de cet espace, le même raisonnement peut être observé dans les deux sites mentionnés par Gopnik. Dans ces deux exemples (Muweilah et Rumeilah) également la largeur des autres pièces nous renseigne sur la nécessité d'utilisation d'un seul pilier dans une pièce carrée avec un espace plus restreint que dans des pièces longues et étroites.

2) Nous voyons que les murs de la pièce n°50 ont une épaisseur plus importante que ceux du Nord de la salle à piliers. Cette caractéristique montre qu'il existait un toit massif ou/et un étage pour que ces murs puissent soutenir ceux-ci. Les murs du Nord de la salle à piliers moins épais sont renforcés par des contreforts permettant de supporter la charge.

3) Le nombre de piliers de la grande salle explique la présence d'un toit lourd ou/et d'étages. Il faut rappeler que le toit plat permet de construire des espaces plus grands dans un temps réduit. (Fig.24)

Si nous poussons notre réflexion plus en avant dans l'analyse des dispositifs de cette pièce, nous pouvons nous interroger sur la place de l'assise de la pièce n°50. Elle est aménagée proche de la porte d'entrée et non pas en face à celle-ci. Si cette pièce était destinée aux réceptions de dignitaire, il serait plus logique que cette assise soit face à l'entrée pour que le

visiteur voie tout de suite la personne qui va le recevoir. D'autre part, cette assise est aménagée sur le mur lateral de l'entrée.

Deux hypothèses structurales peuvent être envisagées ; la première, c'est que l'unique pilier a la même hauteur que les murs de la pièce et dans ce cas, le pilier supporte une poutre pour soutenir le toit. La deuxième, c'est que le pilier porte deux dispositifs ; une poutre maîtresse sur le haut pour soutenir le toit et à mi hauteur une autre poutre perpendiculaire soutenant un demi étage en bois sur la moitié de la pièce destinée à des activités ou à des pratiques qui nous sont inconnues. De même les bancs autour de la pièce peuvent avoir plusieurs utilisations comme lieu d'assise, lieu de dépôt, lieu de repos etc. Malgré ces deux propositions, il faut penser également à l'acheminement de la lumière dans cette pièce, ce qui peut nous fournir d'autres possibilités fonctionnelles. L'orientation de la pièce n°50 est la même que la salle à piliers correspondant au climat de la région. Alors, les ouvertures devaient être aménagées au Sud pour obtenir le maximum des rayonnements solaires mais l'épaisseur des murs peut atteindre 3,64 m au Sud et à l'Est se trouvent des équipements pour la cuisine. En conséquence, dans l'état des connaissances actuelles, la seule source de lumière reste la porte d'entrée pour cette pièce.

Nous citons une nouvelle étude sur le site de Godin Tappé qui a été menée par les Universités de Téhéran et de Kermanshāh avec la coopération du Centre de recherche pour la conservation des reliques culturels avec l'analyse de la stèle de Najafābād, un village situé à 15 km au Nord-est de ce site. (Voir Alibaigi, Rezaei et Beheshti, 2017).

En résumé, le plan de la citadelle de Godin est un plan dense où les pièces sont juxtaposées les unes aux autres et les salles orientées Sud-est. Le site est situé à 33° N sur lequel la déclinaison de l'orientation des bâtis est calculée, pour salle n°6 de 15° et pour les deux autres de 45°. Cette orientation a été pensée pour avoir une meilleure absorption des rayons solaires et sans doute pour avoir un bon positionnement contre le vent dominant. La construction était conçue pour un climat tempéré (hiver froid et été chaud) avec des meurtrières placées sur les murs nord où le vent du nord apporte de la fraîcheur et sur les murs des entrepôts qui pourrait renforcée cette idée de fraîcheur et également pouvaient servir à l'évacuation de l'humidité de l'air. Le vent d'automne de la plaine de Kangāvar est glaçant, par conséquence les ouvertures devaient être limitées en nombre et en dimension. Les murs épais par conductivité thermique fonctionnent comme régulateur de la température interne autant en été qu'en hiver. Un étage supérieur pourrait être envisagé soit sur l'entrepôt sud soit sur la salle n° 6, car devant l'entrée de cette salle existait un soubassement en saillie jusqu'à la moitié du mur de la salle qui

pouvait éventuellement supporter des piliers pour une terrasse avec aussi quelques restes de marches à l'angle de l'espace 44 et de la pièce de stockage 27. Les espaces 44 et 45 jusqu'au mur sud pourraient être une cour étroite interne et ceux de 40,41 et 42 fonctionnaient avec l'entrepôt sud. Ce qui est claire c'est l'existence d'un développement et d'un agrandissement de la structure dans le temps. Certes, Godin Tappé était un centre sur la route du commerce avec une longue existence mais cette prospérité observée s'est probablement développée durant la période dite mède grâce aux échanges commerciaux avec l'Assyrie et à la productivité d'agro-éleveur liée à la nature de la région.

Le manque d'information au sujet de la relation interne entre les pièces engendre le problème d'interprétation. Dans l'état actuel des documents, nous pouvons en faire l'analyse suivante ; il semble que l'entrepôt, la cuisine et la salle à piliers n° 6 fonctionnaient ensemble et les deux autres salles à pilliers séparément. Par rapport à la circulation entre ces trois espaces, nous pourrions dire qu'une activité mettait en relation ceux-ci. Il est possible que les deux salles à piliers n°9 et n° 16 soient utilisées dans une période précise de l'année, car la circulation interne dans l'état actuel du plan ne montre pas une circulation fluide vers d'autres parties de la structure. La dimension du foyer de la salle n° 9 est réduite par rapport à la dimension de la salle, soit les activités humaines pratiquées dans cette pièce peuvent être une source de chaleur soit l'activité pratiquée est saisonnière et le foyer a une autre fonction. Comme nous n'avons pas la connaissance des coutumes des peuples sans écriture, il est préférable de limiter l'interprétation concernant le siège en brique installé sur le mur nord de la salle à piliers n°9 à une place dédiée au chef ou au roi. À ce sujet, nous avons pris en compte deux facteurs ; d'une part, le foyer n'a pas une position centrale et il est installé proche du siège en brique et donc ces deux éléments architecturaux pourraient fonctionner ensemble et d'autre part le nombre de piliers empêche d'avoir une vue d'ensemble de la salle depuis le siège. À ce stade, nous pourrions considérer le complexe soit comme un lieu de réception (par le nombre de céramiques découvertes, la cuisine et deux salles n°6 et n°9 et la salle n°16 avec une autre fonction), soit un lieu de production, stockage et réception saisonnier. L'espace couvert du site est de 98%. Même si le complexe est bâti sur une hauteur importante, il est difficile de parler d'une résidence privée puisque nous ne possédons pas toutes les données concernant la ville haute et basse, les entrées, les liens entre les pièces etc. La réalisation d'un plan en 3D avec plusieurs hypothèses pourrait nous donner un aperçu des possibilités architecturales.

### 2.1.3. Bābā Jān

Selon Goff (1966), le site est situé à la marge sud de la plaine de Delfān et son côté nord et nord-ouest domine la rivière et la route de Nourābād et de Nahāvand, ainsi qu'au Sud les routes de Mirbāg et au Sud-ouest la route principale empruntée pour le retour de la transhumance d'été des plaines de Nour Ali et Mirbāg vers Roumichgān et Kuh-i Dasht. En plus de cette raison stratégique, il faut noter la présence de deux sources d'eau à proximité et des terres fertiles propices à la culture du blé. En 1966, des fouilles ont été entreprises sur le site situé dans la province du Luristān au Centre du Zagros par l'Université d'Archéologie de Londres en coopération avec la mission archéologique danoise (1963-1964). Le site est composé d'un monticule principal et d'autres plus petits situés à l'Est et au Sud-ouest. Le tappé de forme ovale est orienté Est/sud-est et Ouest/sud-ouest avec des dimensions de 30 m sur 60 m au sommet, soit 1800 m<sup>2</sup> de surface. Ses côtés nord/nord-ouest faces aux vents saisonniers suivent une pente de 15 m vers une des sources. Son côté Est est séparé par une pente légère d'un monticule plus petit. Côté sud, le tappé par une voie large de 150 m arrive à un des monticules où est situé le cimetière local actuel. Le monticule nord-est en forme de cône possède une largeur à sa base de 85 m et comme le tappé principal il a une pente abrupte face aux vents avec une élévation de 4,50 m côté ouest et avec à l'Est une élévation deux fois plus importante. La deuxième source d'eau est située à 130 m au Sud de ce monticule (Pl.8). Au sommet du tappé principal, trois niveaux ont été identifiés appartenant tous au premier quart du I<sup>er</sup> millénaire nommés « Bābā Jān B » avec les niveaux I, II et III du plus récent au plus ancien<sup>161</sup>. (Pl.9)

Niveau I : ce niveau est situé immédiatement sous la surface du sommet et il ne reste que les fondations composées de trois assises de grandes pierres avec un parement de briques crues appelées « manoir ». De même plan que le niveau II mais légèrement plus vaste et plus complexe dont les fondations sont disposées sur celles du niveau II. Les murs du niveau II ont été utilisés pour la construction du niveau I et sont donc imbriqués. Le principe du plan du niveau II a été conservé dans ce niveau I: une cour centrale entourée de deux pièces rectangulaires sur le côté est et ouest. L'entrée à l'Est préservée est plus large avec une rangée de piliers où l'on a découvert une tombe avec un squelette de cheval. Cette disposition d'entrée rappelle celle du bâtiment brûlé III du site d'Hasanlu. La cour centrale a été transformée en salle à piliers et les tours du niveau II ont été remplacées par des salles à

---

<sup>161</sup> Goff, 1966 : 105-112.

l'Ouest et à l'Est du bâti. À l'Ouest se situe une salle barlongue portant quatre contreforts en pierres pouvant supporter une terrasse mais aucune trace de base de pilier n'a été trouvée. Aucun reste de porte reliant cette salle à une cour à ciel ouvert n'a été identifiée. Les pièces qui entourent la salle au Nord et au Sud devaient avoir une fonction d'entrepôt ou d'atelier. Le bâtiment principal était entouré au Sud par de petites constructions.

Salle à piliers : son entrée se situe à l'Est et se distingue par une porte étroite et un seuil en pierres. Dans la salle, deux rangées de trois bases de piliers de 18 cm de diamètre ont été identifiées. La base nommée « X » aurait pu appartenir à un bâti secondaire dans l'angle nord-est et la base nommée « V » semblait être seule puisqu'elle n'avait pas de vis-à-vis. Également, un foyer en pierres avec des murets se trouvait dans la salle. Les piliers ne devaient pas être très hauts car la fondation des bases était peu profonde. Les piliers étaient consolidés par des dalles plates disposées autour de ceux-ci. Il reste l'empreinte d'un pilier profonde de 18 cm trouvée dans la fondation de la base « I ». La zone dallée au sud a un canal d'évacuation en pierres communicant avec l'extérieur du bâtiment. Il semble que cette partie du bâtiment avait une fonction domestique.

L'entrée de la salle barlongue était située entre deux contreforts décoratifs : la position du seuil était marquée par la présence d'une crapaudine reposant sur une dalle de pierre avec son niveau légèrement plus élevé que les restes des fondations.

Niveau II : le niveau du manoir se matérialise par des restes de fondations. Son plan mesure 35 m sur 33 m et il est constitué d'une cour rectangulaire de 18,60 m sur 9,60 m entourée de deux pièces rectangulaires dont celle de l'Ouest mesurait 18,60 m sur 4,40 m et celle de l'Est 17,40 m sur 5,20 m. Huit tours étaient disposées tout autour.

L'entrée se faisait par la tour centrale située à l'Est du bâti avec deux banquettes de briques crues installées de chaque côté et son sol est recouvert de dalles en pierres. Cette entrée donnait l'accès à une pièce rectangulaire située à l'Est par un passage en pierres. Le sol de celle-ci était aussi recouvert de dalles avec des banquettes disposées tout autour des murs. La présence d'une grande meule et de plusieurs vaisselles suggère une fonction domestique de cette pièce

Niveau III : ce niveau était composé de petites maisons en pierres, détruites volontairement et dont les fondations ont été réutilisées pour le niveau II. Ces bâtis étaient entourés d'un mur massif. (Pl.10)

Bābā jān A : avec les céramiques découvertes, la culture sur ce tappé d'Est dans le niveau « i » a pu être identifiée comme âge du Fer III. La fouille s'est effectuée sur la forteresse et une pièce appelée chambre peinte. (Pl.11)

Niveau i : ce niveau était composé d'une série de terrasse en pierres avec des murs porteurs du sommet au bas du tappé. Dans le centre du tappé, il existait un niveau « niveau iv » qui se divisé en deux autres niveaux « va et vb » matérialisés par des bâtis.

Niveau va : dans ce niveau, une maison en briques crues bien préservée a été découverte. Probablement celle-ci incendiée devait posséder une ou deux pièces. Dans cet espace, ont été trouvées des céramiques ainsi que de petits objets. Les murs sud et est de la pièce nommée 1 reposent sur des fondations en pierres. Les briques employées de forme carrée mesurent 12/13 cm avec une épaisseur de 0,35 cm. Les murs sont préservés sur une hauteur de 1,30 m.

Niveau vb : Dans le coin extérieur au Sud-est, la présence d'une petite pièce suggérait une autre phase de construction. Une rangée de base de pilier se trouvait dans cette pièce et sur le mur nord devait se trouver la porte d'entrée. Dans ce niveau, des parties de carreaux muraux ont été découvertes portant des motifs en damier comme ceux des céramiques de Sialk B.

Phase I : Suite à l'abandon définitif du tappé d'Est, la construction de la phase I a commencé avec un changement architectural et une nouvelle forme de céramique. L'insécurité issue de l'érosion des murs de la forteresse ainsi que les parties abandonnées à cause des incendies ont conduit les occupants à quitter ces lieux.

Phase II, sur Chambre peinte : la stratigraphie de cette phase qui constituait l'installation secondaire a été divisée de la plus récente à la plus ancienne en A, B, C et D. Les installations étaient disposées en terrasses, d'où les toits des maisons inférieures du tappé constituaient la cour des maisons supérieures.

IIA : c'est une « maison de pierres », petite construction de briques crues sur des fondations en pierres située au Sud-ouest de la cour. Une salle mesurant 8 m sur 5 m a été construite contre le mur extérieur de la forteresse. Cette pièce avait trois emplacements de piliers sur une rangée ainsi qu'un four, une meule et deux contreforts peu élevés situés face au mur est.

IIB : dans ce niveau, « les étables » (brûlées) ont été bâtis sur le remblai des murs est de la forteresse avec une structure d'un étage de briques sur trois assises de pierres. Des ossements brûlés d'animaux (cheval et âne) ont été trouvés dans ces écuries. Le toit était en mortier de

terre (*kāh guel*) avec un enduit. Des banquettes et des pierres creuses se trouvaient dans ces pièces. Le sol était en terre battue et les murs en briques crues avec des fondations en pierres. Une pièce bien préservée avec ses murs revêtus par un enduit bien appliqué où une boîte à outil de charpentier a été trouvée d'où son appellation « atelier de charpentier ». Les ateliers restaurés de ce niveau étaient contemporains aux étables car ils ont brûlé en même temps.

IIC : « la cuisine », cette pièce a été bâtie sur la zone de la pièce n°10. Face aux étables, à l'extrémité est de la cour se situaient des ateliers dont la construction commençait à ce niveau et ils ont été ajoutés et reconstruits dans le niveau supérieur IIB. Les ateliers ont été construits en deux phases.

IIC/D : c'est une série de pièces situées dans la partie nord-est de la Chambre peinte. Dans ce niveau, la Chambre peinte était réoccupée. La construction de celle-ci est postérieure à la forteresse avec deux niveaux de sol plus haut que le sol existant. Elle a été détruite dans l'incendie général et ses carreaux et son toit se sont effondrés sur le sol III. Un nouveau toit et sol ont été construits avec le sol en terre battu qui recouvrait la couche effondrée du passé. Ce sol était le plus bas des sols de la phase II et était nommé niveau IID. Dans l'annexe ouest, une accumulation de terre brune « spotted dog »<sup>162</sup> et de briques blanches sur une épaisseur de 1 m ont été observées. Les briques tombées devaient appartenir à la partie supérieure du mur de la forteresse. Au-dessus de cette accumulation, un mur en pisé déformé associé avec d'autres sols de couleur verte a été également observés mais leurs traces avaient disparu dans la partie est. Le plus bas de ce niveau, seule partie vraiment visible dans l'annexe était l'effondrement du niveau IID qui constituait les sols supérieurs du niveau IIC.

Phase III, Chambre peinte : la plus spectaculaire des constructions sur le tappé d'Est était sans doute cette « Chambre peinte ». Cette grande salle de forme irrégulière avait des dimensions de 12,50 m sur 10,40 m, soit 130 m<sup>2</sup>. La pièce possédait un four de forme « A », un foyer avec des restes de couleur, de graines jaunes et de cendres. Peu de céramique ont été découvertes sur le sol. Sur le côté ouest de la salle, une niche en ressauts dégradés a été aménagée telle que celle du site de Nush-i Jān. Deux bases de piliers de 90 cm de diamètre distantes chacune de 5m par rapport au mur se trouvaient au centre de la chambre peinte. À 4,80 m du côté ouest, l'entrée d'une petite pièce de 3 m sur 3,30 m a été aménagée avec une niche. L'entrée de cette pièce possédait une ouverture en ressauts dégradés sans crapaudine et

---

<sup>162</sup> La terre naturelle du tappé était une argile dure brun-jaune avec des tâches jaunâtres pâles. Beaucoup de briques ont été faites à partir de cette argile et elles ont été détruites par l'érosion. C'est pour cette raison que le nom de « spotted dog » a été choisi et utilisé par Goff.

une marche avec une contremarche en briques. Une autre disposition similaire aurait pu exister en position symétrique à l'Est de la salle mais elle a été détruite par l'aménagement d'une carrière contemporaine. La chambre et la petite pièce étaient peintes en blanc mais des traces de couleur rouge ont été aussi observées sur le mur ouest, le foyer mural, la niche et sur le bas du mur sud. En revanche, le sol de la chambre était resté blanc. L'annexe situé au Nord était revêtue d'un enduit rouge et possédait une cuisine avec une entrée ne comportant aucune crapaudine. À l'extrémité Est, une banquette de briques crues, un sol à moitié dallé et un foyer ont été aménagés. L'entrée principale de la chambre était située sur le côté ouest du mur sud et en face d'un foyer creusé dans le mur nord. Ce dernier abritait également une entrée en ressauts dégradés avec une banquette semblable à celle du niveau I du tappé central qui donnait l'accès à une pièce rectangulaire. Le système d'éclairage de la chambre n'était pas très compréhensible mais la présence de telle peinture nécessitait une bonne lumière. La chambre peinte se trouvait légèrement désaxée vers l'Est de la forteresse. Par une porte située au Sud, elle donnait l'accès à une grande cour à ciel ouvert et à une petite pièce (n° 10) avec une fonction d'atelier qui était bâtie entre les deux contreforts de la forteresse à l'Ouest de cette cour. Le mur de la cour avait un enduit de terre (kāh guel) et une fosse de pilier avec des restes intacts de bois préservés de 1,75 m se trouvaient au pied de ce mur. Cette disposition pouvait être la base d'un mat pour un drapeau ou un point d'attache pour les chevaux. Plusieurs ossements de mouton ont été trouvés au sud de la cour sur une zone dallée. Cette partie aurait pu servir comme lieu d'abattage d'animaux. Les fondations de la pièce n°10 se trouvaient plus bas que le niveau de la cour avec un mur d'une largeur beaucoup plus étroite que ce qu'il se faisait habituellement. Derrière ce mur ont été aménagés une banquette, un foyer circulaire en terre et de petites niches.

Dans la phase III, la Chambre peinte et la forteresse ont été incendiées à la fin du 8<sup>ème</sup> ou au début du 7<sup>ème</sup> siècle car une couche épaisse de cendres recouvrait tous les sols et la cour. Après cet événement, la chambre peinte et la partie est de la forteresse ont été réoccupées et ont constitué la phase II. Des céramiques proches de celles de Nush-i Jān ont été trouvées dans ce niveau d'installation secondaire.



Tableau I. Dimensions des briques crues du niveau II de la zone de la chambre peinte<sup>163</sup>.

Pièce	Mur	Dimension de brique	Observation
Atelier	Est	35 cm <sup>2</sup> x 12/13	
Pièce 20	Ouest	34,50 x 36 x ? cm	
	Est	37, 38, 40, 42 cm = Pièce n° 3	
Chambre peinte	Entrée d'annexe	34 x 15 x ? / 36 x 36 x ? cm	Dimensions des briques plus petites pour la construction de la chambre peinte
	Nord	31,50 x 14 x ? / 34 x 13 x ?	
	Niche	cm 34 x 15,50 x 14 /	
	Ouest	33,50 x 17 x 13 cm 34,50 x 15 x ? / 35 x 15,50 x ?	
		34 x 15 x ? / 33,50 x 14 x ? cm	

Les carreaux de la Chambre peinte : le problème de cette chambre était la présence de 176 carreaux éparpillés sur le sol qui avaient l'air d'être tombé de l'étage supérieur. Ces carreaux en briques cuites de 47 x 51,5 x 6 cm se trouvaient sur trois rangées parallèles à la largeur de la chambre du Nord au Sud. Le positionnement de ces carreaux comme le toit ou comme le sol de l'étage supérieur posait un problème de construction qui n'a pas pu être définie par les chercheurs.

À ce sujet, nous citons Henrickson qui dans son article publié en 1983 dans *Iranica Antiqua* a fait une proposition de reconstruction du plafond de cette chambre.

Forteresse : elle appartient à la phase III du tappé d'Est. Le plan de cette fortification était similaire à celui du manoir du tappé central avec une différence dans les dimensions des pièces (plus petites) et des murs (plus massifs) mesurant entre 2 m et 2,50 m d'épaisseur et dont certaines parties ont été préservées sur 4 m de haut. Selon Goff, en apparence, la nature militaire de ce bâti rappelait le site de Nush-i jān. La hauteur des murs internes a été estimée entre 3,70 m et 3,80 m avec une longueur de 8 m et de 12 m à l'Ouest.

La pièce n°4 est une salle centrale mesurant 11,50 m sur 12 m. La pièce n°2 donnait l'accès à cette salle par une entrée en arc située au Sud et à une cage d'escalier. La pièce n°4 avait quatre portes de différentes formes, un foyer, les restes de trois bases de pilier, des fosses remplies de cendres et des piles de pierres tout le long du mur est. Pendant la

<sup>163</sup> Adapté de Goff, 1969 : 127.

reconstruction de la phase II, l'entrée sud a été remblayée avec des graviers de 10 à 12 cm de diamètre. Le revêtement rouge des murs a été aussi retrouvé sur les piliers des portes est, nord et sud. Peu de céramiques ont été trouvées dans cette pièce. Avec l'absence de canalisation et de drainage et la présence de trois bases de piliers en bois, Goff en déduit que cette salle avait un toit. Le double pilier I situé sur une pierre plate était en bois de 25 cm à 30 cm de diamètre, le pilier II de 45 cm à 60 cm et le troisième probablement de 50 cm à 70 cm. La fosse située dans la partie sud de la pièce était remplie de cendre et ne pouvait donc pas être la place d'une base de pilier. Une base de pilier en bois orienté Sud-nord de 60 cm de diamètre a été découverte sur le sol qui devait être le quatrième pilier. Il a été difficile de déterminer l'existence d'un étage supérieur car le système d'éclairage et d'aération n'ont pas pu être déterminés.

Pendant la phase II, la pièce n°4 a été occupée rapidement mais abandonnée par la suite. Son sol composé de graviers extrêmement irréguliers et d'argile blanche était équipé d'un système de canalisation et de drainage, ce qui montre que cette salle après son incendie n'a pas été recouverte à nouveau et qu'elle a été transformée à une cour centrale à ciel ouvert. Pendant l'érosion issue des intempéries, les bases des murs de cette cour se sont dégradées.

La pièce n°3 mesurant 11 m sur 5 m possédait trois contreforts d'une largeur de trois briques disposés sur ses deux murs latéraux. Un four de forme « A » semblable à celui de la chambre peinte était aménagé au Nord de la pièce avec deux conduits de cheminée étroits sur ses deux côtés. La fonction de ces conduits est incertaine car ils étaient très bas par rapport au sol. Aucune similitude n'a été remarquée entre ces conduits et ceux situés sur la face du mur ouest de cette pièce, alors leur fonction pouvait être des bouches d'aération. L'entrée de la pièce n°3 se trouvait à l'extrémité ouest. Son sol était recouvert de 35 cm de cendres où des morceaux de jarres et de céramiques de qualité similaire à celle du Luristan ont été découverts. Une couche d'enduit de terre d'une épaisseur de 2,50 à 3,50 cm était encore visible sur les bases des murs solidifiés et cuits par l'incendie. Sur ces restes de murs, des traces de restaurations du revêtement ont été observées. Ces restaurations répétées ont créé une forme saillante de 3 m à 3,10 m de hauteur. Sur 2 m de dépôts après l'incendie de cette pièce, une couche de 14 cm de cendres d'un toit en bois a été identifiée. Cette couche peut être interprétée comme un étage supérieur sur la pièce n°3. Cette pièce n'a pas été l'objet d'une installation secondaire à cause de ces dépôts qui bloquaient l'accès à cette partie de la forteresse.

Une autre pièce, n°5, avec une entrée sur son côté ouest et des contreforts se trouvait à l'Est de la pièce n°4. Un foyer était aménagé à 30 cm du sol à son angle nord-est avec une plateforme rectangulaire de briques crues de 80 cm x 2 00 cm et une étagère disposée tout le long du mur sud. La présence d'un étage supérieur n'a pas pu être prouvée. Les briques utilisées mesuraient de 37 x 39 cm et 50 x 14/15 cm avec 3 cm de mortier de terre. Les demi-briques avaient 18 cm de large. La hauteur restante des murs de la pièce était de 3,25 m. Le sol de la pièce n°5 a connu trois phases de construction de la plus ancienne à la plus récente ; sol IIIa : il était bâti directement sur la couche de destruction avec une connexion au sol de gravier de la pièce n°4, sol IIIb : c'était un sol irrégulier en dalles avec un foyer en face des contreforts, sol IIIc : il se trouvait directement au-dessous de la destruction finale des murs sans caractère particulier.

Cage d'escalier en spirale ou rampe : l'escalier se situait à l'Est de la pièce n°2 avec une entrée sur son côté ouest. Après une légère rampe se trouvait un palier de briques crues qui continuait par des marches en bois. Cette rampe était construite sur de grandes dalles. L'escalier recouvert d'un arc suivait la pente vers le haut en créant un espace vide de 2 m au-dessus des marches. Dans les débris de l'espace se trouvaient des morceaux de bois brûlés ainsi que des briques avec une glaçure. Au Sud de la pièce n°2 existait une série de pièces étroites et longues qui devaient être reliées. (Pl.12)

Comparaison : le plan le plus proche de celui de la forteresse est le manoir du tappé central puisque tous les deux possèdent un plan carré ou rectangulaire entourés de pièces rectangulaires sur trois côtés, d'une salle à piliers, d'une cage d'escalier dans une autre pièce plus petite. Toujours selon Goff (1969), les plans des bâtiments d'Hasanlu sont similaires à ceux-ci, même si la ressemblance ne se voit pas au premier regard, mais le bâtiment III d'Hasanlu semble être pensé comme une unité de structure semblable à celle de Bābā Jān. Un système de fenêtre sur le toit est proposé par Young (1966) et Schmidt (1953) pour l'éclairage intérieur, comme ce qui a été utilisé dans les Mégarons et les Palais achéménides. Ces deux éléments, la salle à piliers et l'éclairage via le toit sont considérés comme une coutume locale iranienne<sup>164</sup>.

Chronologie : les céramiques de la phase I sont similaires à celles de Godin Tappé II, surtout les communes qui peuvent être distinguées qu'avec le marquage d'un numéro. La différence entre les deux sites se trouve dans la diversité de forme et de fabrication des

---

<sup>164</sup> Goff,1969.

céramiques à Godin Tappé et dans des formes spécifiques à Bābā Jān. Il semble que Godin Tappé avait accès à des argiles de meilleure qualité et à des fours plus performants. La phase I de Bābā Jān correspond plutôt au 7<sup>ème</sup> siècle (700-600 av. J.-C.)<sup>165</sup>.

Goff (1978) décrit, les « céramiques importées » de Bābā Jān II ont été observées pour la première fois dans cette phase d'où cette appellation. Ces céramiques dures et polies sont faites sur un tour de potier et portent des traces de mica comme celles de la phase I, ce qui n'est pas le cas des céramiques de la phase III. Ces céramiques importées sont similaires à celles de Nush-i Jān I, mais leur quantité n'est pas aussi considérable.

Relation entre phase I et II : un changement culturel est perceptible entre les deux phases. La perturbation stratigraphique était un problème majeur des installations secondaires et il est difficile de distinguer l'appartenance de certaines céramiques à la phase I ou à la phase II. En revanche, les céramiques importées de la phase II sont contemporaines à celles de Nush-i Jān I et donc en s'appuyant sur cette ressemblance, la séparation entre les phases II et III est estimée aux environs de 700 av. J.-C.

Dans la phase III de Bābā Jān des céramiques modelées et des céramiques fines et polies ont été trouvées. Des céramiques peintes ont été également trouvées dans le niveau 3 du tappé central et leur continuité a été observée dans les phases II et III du tappé d'Est. Cette continuité peut être divisée en trois phases principales :

- 1) Phase primaire ; le tappé central : niveaux 1-3
- 2) Phase moyenne ; le tappé d'Est : phase III de la Chambre peinte et de la forteresse,
- 3) Phase finale ; les installations secondaires du tappé d'Est, II D-A.

Sans doute les niveaux II et III du tappé central sont plus anciens que ceux du tappé est. Le manoir a dû être abandonné avant la phase II car aucune céramique importée caractéristique des installations secondaires n'a été trouvée sur place.

Les céramiques de Bābā Jān III sont comparables avec celles de culture « céramique grise » de l'âge du Fer II des régions environnantes des villes de Gazvin et de Téhéran (montagnes de l'Elbourz). D'après Goff, en se basant sur les inscriptions assyriennes (Sargon II : 716 av. J.-C. et Assarhaddon : 676 av. J.-C.) le Nord-Est du Luristān était peuplé avant et après l'âge du Fer II par les Mèdes dont Bābā Jān III. Il est possible que le commencement du

---

<sup>165</sup> Goff, 1968 : 3-4.

site de Bābā Jān III se situe vers 900 av. J.-C. et qu'il soit contemporain de l'âge du Fer II ainsi que les niveaux I-III du tappé central. La forteresse et la Chambre peinte appartiennent au 8<sup>ème</sup> siècle (800-700 av. J.-C.) et sont détruites pendant le règne de Sargon II ou d'Assarhaddon<sup>166</sup>.

Le peuplement du Zagros par les Iraniens s'est fait au 9<sup>ème</sup> siècle (900-800 av. J.-C.) et son apogée culturelle a duré pendant le 9<sup>ème</sup> et le 8<sup>ème</sup> siècle lorsque les Urtartéens menaient la guerre contre les Assyriens. Le déclin de ces cultures mèdes a commencé quand les Assyriens ont attaqué ces territoires. Ensuite les Mèdes venant des régions d'Hamadān et de Jowkār ont occupé le vide laissé par les Assyriens dans ces régions (Bābā Jān II). Les incendies de la phase II et le changement culturel des phases I et II peuvent être un indice sur l'unification des tribus mèdes contre l'attaque des Cimmériens ou être lié à un autre événement local<sup>167</sup>.

Tableau J. Séquences des niveaux de construction de Bābā Jān par Goff, 1968 : 142.

Phase	East Mound		Central Mound		Graves	Pottery	Period	
I (A)	ia	Stone Enclosures			IM	Wheel made buff+ Fine Red Slipped	Late Iron III	
	ib							
		GAP ?						
II	ii a (iii) ii b (iv) ii c (va)	High Floors+ Rebuilding	Stone Hut Stables Workshops			?	Degenerate « G -L. » « Nush-i Jan »	Early Iron III
III (B)	iii a iii b (vb)	Fortress	Painted chambre	1	Manor	EX	Genre Luristan	Late Iron II
				2	Manor			
				3	Stone village			
			?	4a	GAP		Mixed.	Iron I
IV		TR.C. GR III	4b-c	Kitchen	IM.	Giyān IV-III / Godin III	Middle Bronze	
			5a-d	Stone village				
			6a	GAP.		Mixed.		
V			6b	Floors only	?	Buff straw-temp. Club rims.	Protoliterate	
			7a-b	"				
				Unexcavated			Néo+ Chalcol.	

Indications du Tableau J ; i : la dernière phase de l'âge du Fer III. ii : pour la forteresse. iii, iv et va : pour toutes les occupations, les transformations d'intérieur de la forteresse et l'intérieur de la chambre peinte et vb : pour la chambre peinte elle-même<sup>168</sup>.

<sup>166</sup> Voir Goff, 1978. Excavations at Bābā Jān: The Pottery and Metal from levels III and II, *Iran*, Vol 16, p.29-65.

<sup>167</sup> Goff, 1978: 40-42.

<sup>168</sup> Goff, 1968 : 142.

Le site de Surkh Dum-i Luri est un site qui se trouve aux environs de Bābā Jān. Il se trouve à 10 km à l'Est de Kuhdasht (la province à l'extrémité sud du Zagros) et à 1280 m au-dessus du niveau de la mer. Cette zone avec son temple fouillée par Schmidt et son équipe américaine en 1938 est datée entre le 9<sup>ème</sup> et le 8<sup>ème</sup> siècle. Dès 1998, des fouilles sont menées par la mission iranienne dans le village de Surkh Dum-i Laki à l'Ouest de Kuhdasht qui portait des vestiges du l'âge du Fer II et III jusqu'à la période parthe<sup>169</sup>. Trois niveaux principaux ont été établis par Schmidt, Van Loon, Curvers (1989) pour l'architecture de Surkh Dum-i Luri, du plus récent aux plus anciens : Niveau 1 (niveau 1, niveau 1B), Niveau 2 (niveau 2A, 2B et 2C), Niveau 3B. Le Niveau 2 est daté de la fin de l'âge du Fer II.

Niveau 1 : cette appellation a été choisie pour le niveau de surface et ses matériaux. Une épaisseur de 25 cm a été choisie pour constituer la base de l'analyse stratigraphique et jusqu'au dernier sol du niveau 2 on a trouvé plusieurs objets enfouis sur ces 25 cm.

Niveau 1B : les restes architecturaux de ce niveau étaient constitués de quelques bâtis du niveau plus ancien (niveau 2A). Ce sont des murs bâtis sur un plan légèrement différent de celui plus ancien autour de la pièce n°5 et entre les pièces n°15 et 16 du temple. Les murs avaient encore une hauteur de 9,92 m. Un sol de roches semblait être un éboulis de pierres tombées des murs sur le sol en terre.

Niveau 2 : le bâtiment principal découvert à Surkh Dum-i Luri est désigné comme le niveau 2. Les pièces trouvées sont nommées « sanctuaire » par les fouilleurs car des objets avec différentes inscriptions dédiées à la déesse Ninlil ont été mis au jour. Les murs étaient construits en pierres sur une grande hauteur au-dessus des sols. Les pierres employées étaient de formes et de tailles irrégulières sauf les pierres formant les entrées des pièces qui avaient une forme régulière avec des joints alternés à la manière d'un mur de briques crues. L'épaisseur des murs externes mesurait 120 cm et celle interne 90 cm. Quelques traces de brique crue et cuite ont été découvertes parmi les ruines. La marche conduisant aux pièces était en briques crues et celles en pierres étaient entourées de terre ou de briques crues. Ces briques crues mesuraient 45 x 33 x 9 cm / 36,50 x 35 x 9 cm et les briques cuites 32,5 x 32,5 x 4,5 cm. Le fait que certaines ruines soient élevées sur une hauteur de 2 m, associées à une abondance de pierres locales a donné une crédibilité à l'idée que le rez-de-chaussée était construit en pierres sur toute sa hauteur. Le grand volume de cette superstructure devait être lié à la présence d'une cage d'escaliers de briques crues pouvant mener à un étage. La plupart

---

<sup>169</sup> Dolati et Molāzādeh, 2018 : 74-76.

des murs des pièces périphériques semblait être bâti directement sur le sol sans fondation. Dans le couloir d'entrée de ces parties, on avait même créé un sol en pente, tout en laissant des bandes de terre de chaque côté afin de protéger les murs construits sans fondation sur cette surface.

Niveau 2A : à ce niveau, un groupe de broches a été trouvé dans le sol à l'extrémité du mur nord-est de la pièce n°1 (salle principale), entre la porte de la pièce n°2 (cella) et la pièce n°3. Dans la pièce n° 3, un autre groupe d'objets a été découvert. Une telle concentration ne semblait pas être issue d'une accumulation réunie durant une occupation. Dans la pièce n°4 on a trouvé des objets dans un mur haut de 7,70 m à 8 m qui semblait diviser cette pièce en deux. Ce mur de division était la suite du mur de séparation entre les pièces 14 et 15. La porte d'entrée de la pièce n°5 était bloquée et elle devait permettre le passage vers la pièce n° 15. Des pierres étaient installées tout le long du mur sud-ouest de la pièce n°6 et 4 comme un banc et probablement recouvertes avec de la terre. Dans le mur sud-ouest de la pièce n°13, une niche faite d'argile cuite par le feu était aménagée.

Niveau 2B : le sol des pièces n°2 et n°12 (située à l'arrière) ont été rebâtis avec le niveau du sol de la première qui atteignait une élévation de 7,52 m et celui de la deuxième 8,32 m. La porte d'entrée entre la pièce n°2 et n°3 était bloquée et le mur arrière de la pièce n°2 (cella) a été reconstruit du côté de la pièce n°12. Le mur sud-est était épais et la largeur de la pièce n°2 (cella) a été réduite d'environ 40 cm. La différence de niveau entre la pièce n°2 (cella) et la pièce n°1 (salle principale) a été corrigée par trois marches de terre crue sur une fondation de pierres. Des objets constitués de broches, de seaux cylindriques et d'objets votifs ont été découverts au pied de la porte à l'occasion de la rénovation du temple.

Niveau 2C : dans ce niveau, trois contreforts ont été découverts au côté sud-ouest et quatre au côté sud-est et un autre plus large au Nord. L'entrée principale du bâtiment était marquée par un passage de trois grandes dalles de pierre dans un chemin ascendant au bout duquel quatre dalles de pierre plus petites ont été posées comme des marches. La pièce n°1 était plus large avec un sol partiellement pavé en pierres à un niveau variant entre 6,55 m à 6,68 m. Une crapaudine en pierre est conservée dans le passage d'une porte qui donnait l'accès à une autre pièce. Au croisement des murs sud et ouest, l'emplacement d'une cuisine est suggéré. Le mur avait des niches qui pouvaient être utilisées comme emplacement d'ustensiles de cuisine. Un récipient de calcaire de 83 cm de long et 16 cm de haut se trouvait sur le sol. À l'angle sud de la pièce n°1, une cage d'escaliers était aménagée et donnait l'accès à l'étage. Ses marches de pierres avaient des girons de 78 cm, évasés vers le haut. Au centre de la pièce, une structure

fonctionnelle de briques crues était bâtie et elle a été nommée « autel ». Au centre se trouvait un trou à peu près cylindrique d'environ 50 cm de diamètre et était rempli de cendres noires et d'ossements d'animaux. Cette structure a été construite sur le pavement en pierres de la pièce. La construction de cet autel avec cette forme était sans précédent. Il semble que les briques devaient soutenir des bases de piliers en bois avec un revêtement de terre pour les maintenir en place. On a supposé que ces piliers existés pour supporter un toit couvrant la totalité ou partiellement la pièce n°1. Une partie du sol de cette pièce n'était pas pavée et était recouverte de cendres noires. Celles-ci ne venaient pas nécessairement d'une destruction par incendie mais pouvaient venir du nettoyage du four. Proche de l'angle est de cette pièce, une porte en triple ressauts en dégradé de 80 cm de large était aménagée dans le mur nord-est menant à une pièce carrée de 2,50m sur 2,40m, nommée pièce n°2« cella ». Le sol original de celle-ci se trouve à 6,86 m était partiellement pavé en pierres. Au Nord de la pièce n°1, se situaient les pièces n°4 et 7.

Niveau 3B : un mur de pierres d'une largeur de 1,50 m a été identifié. Une partie de sa structure de briques crues a été préservée. Ce niveau a été trouvé sous le sol original du niveau 2 de la pièce principale du temple. Un autre mur de même largeur a été identifié entre 6,40 m et 6,80 m de profondeur et un troisième orienté Sud-ouest/nord-est entre 4,70 m et 5,20 m de profondeur. L'épaisseur des murs du niveau 3 suggère que ce niveau était moins important que le niveau 2<sup>170</sup>. (Pl.13)

### **2.1.3.1. Analyse architecturale de Bābā Jān**

Ce site est situé dans la plaine de Delfān au Nord-ouest de la province du Luristān où son climat est divisé en trois types ; partie nord au climat froid de montagne, partie centre au climat tempéré et partie sud au climat chaud. Delfān est situé à 1870 m d'altitude au-dessus du niveau de la mer et dans les montagnes du Zagros. En raison des précipitations saisonnières, les rivières et les nappes phréatiques sont nombreuses. Pour cette même raison, la plaine possède des pâturages et des forêts où poussent plusieurs espèces de plantes médicinales. Également, le site s'est établi sur un passage stratégique des chemins de transhumance.

La structure nommée « manoir » est construite sur le tappé principal à 15 m au-dessus de la plaine. S'installer sur une hauteur a plusieurs avantages dont être à l'abri de l'air froid plus

---

<sup>170</sup> Schmidt, Van Loon, Curvers, 1989 : 49-56.



lourd restant au niveau du sol. Le bâtiment avec un plan compact est orienté Sud-est avec une déclinaison de 15° due à sa position de 34° N. Les pièces sont reliées les unes aux autres ce qui aide à maintenir la chaleur interne. Les fondations en pierres sont utilisées contre l'humidité et le froid comme les murs en briques crues ayant une bonne conductivité régulant la température interne. L'entrée principale est aménagée à l'Est à l'abri du vent dominant du Sud. Devant la porte d'entrée existe un espace comme un porche (iwan) protégeant celle-ci en hiver contre le froid et la neige et donne l'accès à un vestibule. La porte d'entrée et la porte de la salle à piliers sont désaxées, ceci est aussi valable pour la porte de la salle et de la pièce barlong. Cette position évite l'entrée de l'air froid au moment leur ouverture. En l'absence d'escaliers internes, il est possible qu'ils aient été installés à l'extérieur. Les pièces sud recevaient plus de rayonnement solaire en hiver, en conséquence les pièces moins importantes comme les entrepôts se trouvaient sur le côté nord du bâti. Des petites maisons sont découvertes côté sud du manoir et leur positionnement pourrait être en rapport avec le soleil. La salle à piliers avec une position centrale et un foyer semble être un lieu de vie car la source de chaleur est aménagée dans celle-ci. Le diamètre de 18 cm des piliers n'est pas suffisant pour supporter des poutres, alors nous pourrions imaginer l'élargissement de ceux-ci par la technique d'adjonction de renforts en bois de chaque côté sur la partie supérieure (technique expliquée par Pirniā). Au vu de ce diamètre, le bois utilisé devrait être un bois local. Les piliers ne sont pas posés sur une base de pierre, chose courante en construction qui dépend de la qualité de la terre. Malgré l'absence d'identification de toutes les portes pendant les fouilles, il est probable que la salle soit également un lieu de passage donnant l'accès aux autres pièces. À l'Ouest du bâti, il existe quatre contreforts supportant une éventuelle terrasse à l'étage. Peut-être que ces quatre emplacements fonctionnaient avec les deux autres du côté nord et sud en constituant un autre porche (type setāvand) avec un toit en bois utilisé en été. Les fenêtres devaient se trouver au côté sud et leur dimension réduite en raison du froid en hiver.

Le plan du niveau I est plus élaboré que celui du niveau II avec une cour centrale donnant sans doute l'accès aux autres pièces (caractéristique des bâtis en climat froid). Dans le plan du niveau II, l'espace devant l'entrée comme un porche est beaucoup plus petit et avec deux bancs, pouvait être un lieu de rencontres et de discussions. Dans ce plan aussi il n'y a pas de cage d'escaliers, soit le bâti n'avait qu'un étage soit l'escalier était externe (Fig.25). Il est possible que le lien entre les pièces séparées comme celles du bâti du niveau II soit fait par une sorte de passerelle (Fig.26). Le plan archétype de ces deux niveaux est un carré divisé en

différentes formes qui étaient certainement indispensable pour la façon de vivre des occupants. Par rapport au nombre de pièces de stockage, l'espace couvert est de 99% et l'espace ouvert de 1%, nous pourrions envisager que cette population pratiquait plutôt l'agriculture, sauf si des structures de type pastorale sont découvertes quelque part sur le tappé ou dans la plaine.

Selon des études architecturales universitaires<sup>171</sup>, l'un des plans le plus ancien de l'architecture iranienne est le plan « modèle d'espace central ». Ce modèle est une forme de division et d'arrangement de l'espace où l'espace intérieur du plan est divisé en neuf surfaces avec un espace central. Trois types de ce modèle sont identifiés : 1) l'espace central qui est important, 2) quatre espaces rectangulaires comme iwan en lien avec l'espace central qui ont leur importance, 3) quatre petits espaces aux angles qui sont seulement en lien avec les espaces rectangulaires<sup>172</sup> (Voir Fig.18). On trouve ce modèle dans les palais, les maisons, les bassins d'eau en sous-sol, les kiosques dans les jardins et les tombeaux. Ce modèle se trouve également dans le plan de la trésorerie de Persépolis ainsi que dans les pavillons de Pāsārgādes. Nous remarquons que celui du site de Nush-i Jān est présenté comme le plus ancien, pourtant dans l'historiographie de ce modèle, le plan de Bābā Jān n'est jamais pris en compte comme première conception de ce modèle, surtout celui de Bābā Jān A.

Le complexe de Bābā Jān A est bâti sur le tappé est du site avec une hauteur entre 4.50 m d'un côté et à peu près de 9 m de l'autre côté. Les deux structures composant ce complexe sont orientées Sud-ouest. Leurs déclinaisons de 15 ° et 30 ° sont en rapport avec l'altitude de 34° N du site. Les plans des deux bâtiments sont denses et cubiques et correspondent à la phase III. Ce type de plan convient bien aux régions froides afin de maintenir la chaleur interne et pour la même raison ils sont disposés l'un à côté de l'autre pour contrer les vents forts régionaux en hiver. Le plan archétype en croix ou demi-croix possède soit une cour soit une cage d'escaliers. L'entrée principale du bâti nommé « forteresse » par Goff est située côté sud et n'est pas dans le même axe que la deuxième entrée. Les fouilles ont été arrêtées devant la porte principale, alors il est probable que l'espace n°7 ait eu une fonction de porche ou de cour à ciel ouvert. Il est possible que les portes légèrement décalées permettent d'éviter la circulation de l'air indésirable. La disposition de ces portes est faite pour contrer les vents violents hivernaux du Sud-ouest de la région. Au moment de l'ouverture de la porte de la salle à piliers, le vestibule (n°2) empêchait le froid de rentrer et aussi d'éviter que la chaleur ne

<sup>171</sup> Voir Djoudaki-Azizi et al., 2014, Gholāmi et Kāvīyān, 2017.

<sup>172</sup> Ranjbar-Kermāni et Maleki, 2017 :25.

s'échappe. La présence d'une cage d'escalier indique l'existence d'un étage supérieur car en général les plans cubiques possèdent un étage supplémentaire. L'escalier commençait par une pente et ensuite des marches en briques et en bois avec une voute en arc comme à Nush-i Jān. La présence des briques avec glaçure dans les débris de cette partie pourrait être liée à la présence d'humidité et utilisée contre celle-ci. Nous avons observé l'application de cette technique contre l'humidité dans l'architecture iranienne. L'épaisseur des murs est faite pour régulariser la température interne (conductivité thermique). La salle à piliers donnait l'accès à toutes les pièces, lieu de passage et de vie. Quatre piliers sont identifiés dans la salle dont deux d'entre eux doubles. Il est possible que les bois soient locaux et donc pour supporter la poutre maîtresse ils devaient avoir une certaine surface d'où la raison de leur doublage. Leur positionnement semble inhabituel, ceci pourrait s'expliquer par la disposition du toit composé de plusieurs carrés pour mieux consolider le remplissage par les solives. Les deux pièces latérales (3 et 5) étaient équipées d'un foyer intégré dans le mur servant au chauffage de la structure. L'intérieur de ces deux pièces était rythmé par des pilastres qui fonctionnaient probablement comme piliers de support du poids de l'étage et du toit. L'épaisseur du mur ouest de la pièce n° 3 était peut-être liée à la formation du terrain ou à la présence des voies d'aération des cheminées au nombre de six. La pièce n°6 située au Nord sans foyer pouvait être utilisée comme un lieu moins important servant d'entrepôt. Également, cette pièce pouvait ne pas avoir de fenêtre, une telle disposition est observée dans les maisons rurales en Iran. Le seuil de cette pièce un peu en hauteur comme celui de BBII d'Hasanlu est composé d'une plateforme sur le côté ouest.

Le plan du bâtiment dit « chambre peinte » est compact et composé d'une demi-croix avec les pièces liées les unes aux autres. Une cour à ciel ouvert donnait accès à la salle principale par une porte qui n'était pas aménagée au centre du mur mais désaxée par rapport au foyer mural et à la deuxième porte interne. Elle était proche de la pièce n° 10 qui pouvait être une cuisine, mais Goff l'a présentée comme un atelier pour la phase III. Pourtant les équipements découverts dans cette pièce laissent à penser qu'elle avait une fonction domestique. Le mur de la pièce n'était pas épais et nous pouvons avancer cette idée que cela n'était pas nécessaire car la direction du mur et un enduit de terre de couleur foncée compensaient cette faiblesse. La proximité des deux portes de la salle et de la pièce n°10 pouvait être une recherche d'efficacité. Il faut noter que dans les maisons rurales iraniennes, la cuisine est aménagée là où il y a peu de rayonnement solaire et les murs est et ouest reçoivent plus de soleil en été. La salle principale (10,53 x 8,53 m) possède deux piliers de 90 cm de diamètre qui supportait un

toit composé de grandes briques peintes avec la découverte de 176 morceaux de briques cuites de 47x51,5x6 cm dans les débris de cette salle. Ces carreaux étaient tombés du plafond sur trois lignes parallèles dans la largeur de la pièce avec une direction Nord-sud. Toutes les briques appartenaient de la phase III. Henrickson (1983) a proposé une reconstruction de ce plafond, il a arrangé celles-ci dans des caissons sur 5 colonnes de 3 lignes (Soit 15 briques) et 5 colonnes de 2 lignes (Soit 10 briques). Il a proposé également deux modèles de disposition des poutres porteuses. Vu la technique de construction du toit plat en bois en Iran, notre proposition serait la suivante : il fallait poser quatre poutres principales (Pālār) en direction Nord-sud dont deux sur les piliers et trois en direction d'Est-ouest dont une sur les piliers et deux sur les murs. Ainsi, l'espace du plafond est divisé en six petites parties où les caissons pouvaient y être logés (Fig.27). L'analyse des motifs des briques pourrait être le sujet d'une autre étude.

Un pilier de grand diamètre ne signifie pas toujours un pilier haut, par exemple à l'Ouest de l'Iran il existe des mosquées avec de larges piliers de hauteur moyenne. Dans une région froide les pièces ne sont pas hautes car il faut chauffer l'espace en hiver contrairement à celles des régions chaudes et humides du sud de l'Iran. Les intervalles et la distance des piliers donnent la possibilité d'avoir un toit comme dans les maisons simples. La salle avec un foyer possédait aussi une niche qui devait servir probablement à poser des ustensiles de cuisine. La pièce au Nord était équipée d'une entrée semblable à celle de la forteresse et du bâtiment BBII d'Hasanlu. Malgré la présence d'un foyer, il est probable qu'elle fonctionnait comme un lieu de production alimentaire car la moitié de cette salle est recouverte de dalles. Cette pièce pouvait être utilisée soit en été, soit comme un lieu moins important car elle est située au Nord et toujours dans l'ombre. Deux petites pièces se trouvaient à l'Est et à l'Ouest de la salle, une d'entre elles avec une marche est située à un niveau plus élevé que la salle. Cette salle était un lieu de passage et de vie donnant un accès à toutes les pièces avec son sol de couleur blanche recouvert d'un enduit de chaux qui évitait sa dégradation due aux passages. Par son positionnement et l'absence de cage d'escaliers, nous pouvons en déduire que ce bâti avait un étage.

Entre les deux bâtiments se situaient deux pièces n°8 et n°9 avec une fonction domestique car il s'y trouvait un foyer mural et la pièce n°9 avait en plus une plateforme. Il est possible que les deux pièces communiquaient par une porte.

R.C. Henrickson dans son article publié dans *Iranica Antiqua* a proposé une reconstitution du plafond et se pose aussi la question de la possibilité technique d'un tel ouvrage lourd. Ce

type de décoration du plafond en bois est une technique régionale dans l'architecture traditionnelle iranienne. Il se trouve aussi dans les shabestān des mosquées en Azerbaïdjan de l'Est et dans les pavillons d'Ispahan. Les éléments constituant la décoration du plafond peuvent avoir un rôle fonctionnel et/ou décoratif. Un des exemples le plus marquant est le plafond décoratif de la mosquée d'Abyāneh. Dans le shabestān de la Grande Mosquée (15,60 x 12,80 m) du 11<sup>ème</sup> siècle, le plafond à caissons carrés en bois de noyer dans lequel on trouve des motifs d'arabesques et de végétaux est supporté par dix-sept piliers. Ces caissons sont installés dans la partie supérieure des solives et reliés par des chevilles en bois. Les motifs sont teints de couleur rouge, jaune, bleue, blanche et orange avec parfois des écritures en noir<sup>173</sup>. En conséquence, le poids de ce type d'ouvrage avec la technique employée ne pose aucun problème. Nous avons constaté l'usage de ce concept de plafond décoré dans certaines maisons bourgeoises du 19<sup>ème</sup> siècle de la ville de Chiraz dans la province du Fārs. Les matériaux employés dans ces maisons sont des carreaux modernes beaucoup plus légers et insérés dans un cadre en bois. (Fig.28)

En résumé, les constructions du site de Bābā Jān ont été pensées plus pour répondre à l'hiver très froid qu'à l'été tempéré. Le positionnement des bâtis est orienté de façon à éviter les vents du nord et du nord-ouest avec des précipitations sous forme de neige. L'orientation du bâtiment sur le tappé B est Sud-est et celle du tappé A Sud-ouest. Ces deux orientations permettent une meilleure réception du rayonnement solaire en hiver. La différence de direction pourrait s'expliquer par la hauteur des deux monticules, un de 15 m et l'autre de 9 m. Les deux complexes possèdent les caractéristiques des bâtis en climat froid, à savoir un plan compact de forme cubique, des pièces mitoyennes, des murs épais et les agrandissements du complexe de l'Est vers l'Ouest mais sans aucune pièce en sous-sol. La présence de murs de délimitation n'est pas mentionnée (mur de fortification). Les entrées principales des bâtiments étaient disposées de telle manière qu'elles protégeaient ceux-ci des vents dominants du Sud. Les pièces non-essentiellés devaient se situer au Nord où elles recevaient moins de soleil.

Sur le tappé A, si nous considérons que la pièce n° 10 était une cuisine aménagée dans le coin de la cour protégée des vents, on pourrait dire que cet aménagement serait à l'origine de ce concept répandu dans l'architecture traditionnelle rurale. Les deux petites pièces dans la chambre peinte nommées « Pastou » seraient un module architectural commun dans l'architecture traditionnelle et situé à l'arrière ou à côté d'une pièce plus importante avec comme fonction de servir à entreposer des instruments domestiques et aussi ayant une

---

<sup>173</sup> Soleimāni, Farahmand-Broudjeni et Akbari-Fard, 2011.

fonction de contrefort à cette pièce principale. Également, nous pouvons mentionner d'autres nouveautés comme l'utilisation du modèle d'espace central, les plafonds décorés et les foyers muraux. Le modèle d'espace central est visible aussi sous les climats chauds et secs ainsi que les plafonds décorés qui se trouvent aussi bien en Azerbaïdjan qu'à Abyāneh, et le foyer mural aménagé dans les maisons rurales. Le village d'Abyāneh se situe au Nord de la province du Luristān où se trouve la plaine de Delfān et il est possible que par sa proximité géographique cet usage de plafond décoré ait perduré. La chambre peinte avec sa décoration et par la cour intérieure dallée qui donne un aspect intime et fermé à ce bâtiment pourrait être un lieu où femmes et enfants (famille complète de tout âge) vivaient et où étaient reçus les invités. Il est possible que les deux structures, chambre peinte et forteresse soient partagées par plusieurs familles du même clan. Les deux bâtiments pouvaient communiquer par les pièces n°8 et n°9. Il faut rappeler que les pièces de ces complexes devaient avoir différentes hauteurs et que leurs murs ne devaient pas dépasser 4 ou 5 m pour des structures à taille humaine. Si nous imaginons que la chambre peinte n'était qu'un étage et pas très haute avec ses fenêtres aménagées sur le mur sud, nous pouvons envisager de petites fenêtres pour la pièce n° 5 de la forteresse sur son mur est et pour la pièce n°3 une petite fenêtre sur le mur sud également. Pour la partie du vestibule et de la cage d'escaliers, nous pouvons envisager une autre possibilité que cette partie ne soit pas très haute non plus et ainsi l'escalier pouvait donner un accès au toit des pièces n° 1 et 2. Sur ce toit, une autre entrée aurait pu permettre un accès à l'étage supérieur de la forteresse. Avec ces suppositions, il serait possible d'avoir de petites fenêtres sur le mur sud de l'étage supérieur.

L'espace couvert occupe 87% et celui ouvert 10% de la surface. Au vu de ces proportions et des trouvailles d'instruments agricoles, il semblerait que cette structure soit des habitations d'agriculteurs. Il faut noter que les détails architecturaux entre ces deux complexes Bābā Jān A et B se distinguent de ceux d'Hasanlu. À part les caractéristiques architecturales, à travers les céramiques découvertes sur le site, nous pouvons dire que les deux tappés A et B étaient occupés par société de même culture.

## 2.2. 800-600 av. J.-C.

### 2.2.1. Nush-i Jān

Le Tappé de Nush-i Jān est situé à 60 km au Sud de la ville d'Hamadān dans la plaine de Malāyer. Avec 37 m de haut, il est à 1703 m au-dessus du niveau de la mer. Le tappé a une forme ovale orienté Ouest-est avec une longueur de 100 m et une largeur de 40 m au Sud-nord. Du point de vue géologique, il est constitué de schiste. Son nom en persan veut dire « boire, éteindre sa soif ». Quatre grandes structures se trouvent sur le tappé : entrepôt, temple, salle à piliers et bâtiment de l'Ouest<sup>174</sup>.

La plaine de Malāyer où se trouve le site, est une plaine fertile avec 600 km<sup>2</sup> de superficie. Cet endroit a une capacité de réserve d'eau de 2000 m<sup>3</sup> issue de la fonte des neiges. La rivière de Malāyerroud coulant de l'Est vers l'Ouest rejoint celle de Gāmās Āb à moins de 2 km au Sud de Nush-i Jān. Le climat de cette région a un hiver long et froid et un été court et chaud. La position géographique de la montagne du Zagros et son climat font que l'agriculture irriguée du blé, de l'orge, de la vigne et les cultures saisonnières sont possibles. L'élevage traditionnel des moutons, des chèvres et des vaches est l'activité principale dans cette plaine. La plaine possède aussi des mines de cuivre, de plomb et également de fer qui sont situés au Sud de Malāyer. La région est une vaste étendue avec des voies de communication à l'Ouest de l'Iran ainsi que plusieurs routes locales qui facilitent l'accès aux villages de montagne aujourd'hui, ce qui était aussi existant à l'âge du Fer III. Plusieurs petites constructions de cette période ont été identifiées dans la plaine.

La province de Malāyer est située au piémont des montagnes avec une altitude de 1778 m au-dessus du niveau de la mer. C'est un des huit départements de la province d'Hamadān dans lequel se trouve cinq villes ; Malāyer, Sāmen, Zand, Markazi et Jowkār, ainsi que 15 communes rurales et 221 villages<sup>175</sup>. Au Nord le département jouxte la chaîne de montagne d'Alvand et au Nord-est les montagnes de Sarband d'Arāk. Une des plus importantes de ses rivières est l'Haram Ābād, rivière saisonnière qui se jette dans la rivière Gāmās Āb. C'est un paysage fait de steppes touchant les montagnes et son climat est de type tempéré et semi-

---

<sup>174</sup> Stronach et Roaf, 2007, (traduit par Molāzādeh, 2011).

<sup>175</sup> Khāksār, 2014 : 201.

désertique. Le nom de Malāyer est composé de deux mots, « Mal : maison » et « Āyer : feu » qui veut dire la maison du feu.

Systeme hydrologique : d'après l'étude de Cheikh-aleslami (2009), dans la province d'Hamadān, trois grands déversements d'eau sont répertoriés, au Nord, au centre et au Sud. Au Nord, l'écoulement du « Shor » et du « Talvār » rejoignent la mer Caspienne en traversant la province d'Hamadān. Le déversement d'eau du centre avec la rivière « Ghareh chāi » traverse l'Est de la province ainsi que la province de Markazi et arrive dans le désert central d'Iran. Au sud, la rivière « Gāmās Āb » traverse la plaine de Malāyer, la plaine de Tuiserkān, la plaine d'Asadābād et la plaine de Nahāvand et rejoint le Golfe persique. La rivière d'« Haram roud », la plus importante de la plaine de Malāyer, a pour origine la rivière Gāmās Āb, et avec la rivière Ghareh Chāi constituent les deux sources d'eau importantes de la plaine de Malāyer. Les nappes phréatiques importantes sont utilisées pour l'agriculture. Dans cette plaine, en raison de la présence de schiste les sources sont peu abondantes. De ce fait, on a creusé des qanāts (caneaux) qui peuvent distribuer plus de 15 millions de m<sup>3</sup>. Le creusement de puits de différentes profondeurs donne l'accès à l'eau des nappes phréatiques. L'ensemble des puits fournit environ 48 m<sup>3</sup> d'eau par heure. Le déversement des nappes suit les pentes naturelles du terrain avec la même orientation que les courants superficiels. Les précipitations, les infiltrations des eaux superficielles et les inondations fournissent 199,4 millions m<sup>3</sup> d'eau aux nappes phréatiques. La qualité chimique des eaux de la plaine est de bonne qualité en raison de la porosité des sédiments qui servent de filtre, surtout au Nord et au Sud-est. Dans la majorité de la plaine, l'eau est de type bicarbonaté sauf dans une zone peu étendue au centre qui est sulfatée et au Sud chlorée.

Végétation : les pâturages de la province d'Hamadān couvrent une superficie de 422 mille hectares, dont 39% est situé au Nord et 61 % au Sud de la province. Dans le passé, les régions de Nahāvand et Tuiserkān étaient faites de forêt et suite à l'exploitation intensive du bois, elle a quasiment disparue et s'étend actuellement sur 150 hectares environ. Sur 800 hectares on a replanté une forêt artificielle dans la zone de Malāyer. La végétation, les plantes, les arbustes et les buissons de Malāyer sont du type steppe. On trouve dans cette région des saules, des pins, des peupliers, des noyers, des amandiers et des fruitiers. Les herbacés sont la réglisse, l'Astragalus, les arbustes épineux et autres. Les plantes qui poussent en bord de rivière sont la menthe sauvage, la violette et également la garance utilisée pour teindre la laine. Les arbres fruitiers sont constitués de pommiers, de pêchers, d'abricotiers et aussi de vigne. On y trouve également des pâturages de plus ou moins bonnes qualités qui sont utilisés pour l'élevage.



Climat : le climat de cette région est influencé par les masses d'airs qui arrivent de l'Ouest ainsi que du Nord-ouest de la mer noire et du Nord de l'Europe. La hauteur topographique de cette région favorise la pluie et la neige sur les montagnes. Les masses d'air de haute pression venant de Sibérie apportent de l'air froid et celles venant de la méditerranée apporte de l'humidité. Ces masses d'air se croisent en hiver et donnent 60 % de précipitation sur le plateau iranien. En été, une masse d'air avec peu de pression se forme sur l'Iran et le Pakistan et est à l'origine de l'air chaud<sup>176</sup>. Le choix de cet emplacement pour l'implantation d'une population a été évident en raison de l'existence de pâturages, d'importantes nappes phréatiques avec des eaux consommables et des forêts avec des bois servant aux constructions.

D'après Stronach et Roaf (traduit par Molāzādeh, 2011), la date des constructions sur ce site est estimée vers 750 av. J.-C. Le seul échantillon prélevé pour la datation au <sup>14</sup>C était un morceau de bois trouvé dans le remblayage du temple, qui a fourni la date de 723±220 av. J.-C. L'abandon définitif du site a été estimé aux environs de 575 av. J.-C. Trois niveaux archéologiques ont été identifiés sur le site du plus récent aux plus anciens : le village parthe, l'installation secondaire et la construction mède.

Niveau du village parthe : le village parthe avec une rue centrale étroite a été installé sur le site abandonné depuis environ 500 ans. Il a été construit sur une zone du bâtiment de l'Ouest et la salle à piliers. Les murs de la forteresse de la partie est, ont été utilisés pour la construction de certaines pièces mais les structures bâties au centre et à l'Est du site n'ont pas été préservées. Après l'abandon du village, le site n'a pas été réutilisé jusqu'à sa découverte. Au sommet du site seulement une trace d'activité humaine a été observée, composée d'un fossé contenant une lampe à l'huile de la période seldjoukide. Les objets trouvés dans ce niveau se composaient de céramiques utilisées quotidiennement.

Niveau de l'installation secondaire : cette installation a été bâtie dans l'espace de la salle à piliers où il possédait encore son toit. Des murs ont été construits entre les intervalles des piliers, une construction simple et rénovée correspondant aux besoins de ses occupants. Les rénovations des bases de pilier ont montré la présence au moins de trois niveaux d'occupation. Une nouvelle ouverture a été aménagée dans une des niches du mur nord de la salle à piliers. Également, une série de pièces a été bâtie au côté sud du remblayage du temple et au côté sud-ouest de la forteresse. Dans le côté est du site, avec l'effondrement du toit sur la pièce n°18 de

---

<sup>176</sup> Cheikh aleslami,2009.

l'entrepôt, des traces d'installation secondaire ont été découvertes. La fin de ce niveau d'occupation a été contemporaine de l'effondrement du toit de la salle à piliers créant un espace au centre rempli de dépôts suite à l'érosion. (Pl.14)

Niveau de l'installation primaire ou la période « mède » : les bâtis étaient de briques crues avec des joints de terre et leurs surfaces étaient revêtues d'un enduit de terre d'une qualité supérieure. Les briques étaient fabriquées avec des dimensions standards suivant la tradition mède, 40 x 25x12 cm. Le bois est un autre matériau utilisé sur le site et sa présence a été attestée par l'empreinte négative dans les fosses de piliers pour les maintenir en place. Les linteaux, les portes d'entrée et leur système de fermeture étaient en bois. Les bois utilisés pour le toit des grandes pièces mesuraient au maximum 4m. L'utilisation de pierres était limitée pour les seuils de portes et les revêtements de sol. Le complexe était bâti soit à même le rocher soit sur un plateau en terre crue. Le plateau de l'entrepôt était un peu plus large que le bâtiment lui-même. La forme saillante et rentrante des murs du site était un élément architectural courant au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. Le toit en forme de voûte de l'antichambre du temple était construit de briques crues courbes. Un autre caractère du site était ses escaliers en spirale ainsi que ses meurtrières aménagées dans la partie supérieure des murs de l'entrepôt avec un accès à celles-ci par le deuxième étage. (Pl.15)

Salle à piliers : elle était la dernière grande construction du Tappé de Nush-i Jān. Cette salle mesurait 20 m sur 16/15 m et était bâtie sur un plateau en terre crue. Elle était équipée de deux entrées ; l'une au Nord-est et l'autre au nord-ouest. Ses murs externes au Nord, à l'Est et au Sud étaient rythmés par « des redans et des niches<sup>177</sup> ». Les murs internes étaient décorés avec des niches de quatre ressauts en dégradé. Le mur de l'Ouest avait une forme irrégulière en raison de son rapprochement avec le bâtiment de l'Ouest. Au moment de la construction de la salle à piliers, un remblai de terre a été ajouté sur le mur mitoyen entre ces deux bâtiments. Le toit de cette pièce était supporté par 12 piliers en bois sur trois rangées de quatre piliers. L'intervalle entre ceux-ci variait de 3,60 à 4 m. Le diamètre des piliers également variait entre 20 et 30 cm et ils étaient posés sur des bases en pierre de schiste. Deux rangées de briques crues et une couche épaisse de terre crue ont été déposées tout autour de chaque base. Le bâtiment devait avoir une hauteur de 8 m. Un banc long d'une hauteur d'une rangée de briques était bâti parallèlement au mur sud. Les redans de 2,10m espacés de 2,20m sur le mur externe nord, est et sud avaient une profondeur de 80 à 90 cm. Les murs nord et sud avaient 6 redans et le mur est seulement 4. L'épaisseur des murs en prenant en compte les

---

<sup>177</sup> Voir Aurenche,1977.

redans mesurait environ 2,70 m. Sur la partie interne des murs à chaque redan externe correspondent une niche en ressaut dégradé aménagée à 1,80 m du sol, d'une largeur de 2,20m, d'une hauteur de 2,40m et profonde de 26 cm. Chaque mur était revêtu d'un enduit de terre de qualité supérieure et des restes de couleur blanche ont été observés sur certains endroits.

Nous remarquons que cette salle, même si elle semble être un endroit public, il est difficile de déterminer l'activité exacte pratiquée de type cérémonial ou social. L'utilisation de ce banc est un des éléments qui peut éventuellement fournir une réponse avec l'une ou l'autre de ces activités.

L'entrée nord-est a été aménagée entre deux redans avec un seuil, visible par une partie saillante en bois, qui continuait vers l'intérieur par deux rangées de briques crues revêtues d'un enduit de terre. La crapaudine de cette entrée était en terre et mesurait 28 cm de large, 13 cm de profondeur avec le trou central de 11 cm de diamètre. Au vu de la présence de restes d'une poutre effondrée, un linteau plat a été envisagé pour cette porte. L'entrée nord-ouest a été aménagée à l'Ouest entre le mur nord et le bâtiment de l'Ouest avec un cadre simple et un seuil saillant. Sur le sol de la salle à piliers se trouve l'entrée d'un tunnel mesurant 20 m de long, 1,80 de large et 1,70 de haut, creusé avec un angle de 30°. Le tunnel est orienté vers la pièce n°46 du bâtiment de l'Ouest et comporte 43 marches irrégulières et des contremarches peu élevées et s'arrête par un mur simple. Sa date de construction n'est pas identifiée. Étant donné que l'œuvre était dans un état inachevé, sa fonction reste à déterminer.

Nous remarquons que le but de cette disposition n'était pas d'avoir un accès à l'eau car un puits était creusé devant le temple. Il ne pouvait pas avoir non plus une fonction funéraire puisqu'il était trop profond pour cette pratique. Étant donné que Stronach a confirmé que les matériaux du remblayage venaient du site ou du pied de celui-ci, il est possible que le tunnel ait été creusé pour fournir les pierres de remblayage. Il est clair que si cette salle représentait un quelconque usage cérémonial ou public son aspect avec le creusement de ce tunnel a été détérioré.

Bâtiment de l'Ouest : c'est le deuxième bâtiment bâti sur le tappé et il est situé à 25 m du temple jouxtant la salle à pilier (Tableau K). La dimension de ce complexe est d'environ 14 m sur 13 m avec une orientation Sud-ouest. L'entrée donne accès à la pièce (45a), à un escalier en spirale (n°44) qui menait à l'étage et au côté nord. Par son entrée, la pièce (45a) rejoint une autre pièce plus grande (n°46). Selon Stronach (2007), ce bâtiment devait être un autre temple

car l'emplacement de la base d'un autel de feu de même dimension que celui du temple a été identifié sur le sol. Par rapport au temple, l'état de conservation de ce bâtiment était en très mauvais état. La dimension de la pièce (45a) était comparable avec celle du temple, 2,40 m sur 3,60 m. Son entrée mesurait 90 cm de largeur avec une porte dont les traces de fixation étaient visibles sur le mur et à la base du seuil. Le toit de cette pièce se trouvait à 2,10 m par rapport au niveau du sol. Sur le mur du côté ouest, deux grandes niches ont été aménagées respectivement de 49 cm x 69 cm x 44 cm et de 75 cm x 36 cm x 45 cm. Dans cette pièce se trouvaient des trous d'aération qui étaient probablement peu fonctionnels et il est possible qu'ils soient en lien avec la fermeture de la porte. Le sol était un mélange de terres. L'escalier (n° 44) donnait accès à une petite pièce sans importance. Le sol de l'escalier était en terre. L'enduit sur les murs de l'escalier était abîmé. Surement que le toit était construit de la même façon que celui du temple. La pièce n°46 (la pièce la plus grande) mesurait 9,20 m sur 3,70 m. Ses murs non verticaux se resserraient vers l'intérieur ce qui réduisait la dimension de la partie supérieure d'environ un mètre. Le toit était construit en arc de briques. Le mur du Nord possédait trois grandes niches, deux d'entre elles situées à une hauteur de 46 cm et de 49 cm du sol et la troisième en position centrale située à une hauteur de 1,20 m du sol. L'entrée bien conservée portait encore le bois du linteau au moment de la fouille. Le sol était en briques crues recouvertes d'un enduit blanc. Sur le sol de la partie sud se trouvait une forme carrée saillante de 70 cm sur 70 cm d'une hauteur de 2 à 3 cm recouverte de ce même enduit blanc. Cet endroit rappelait l'autel de feu qui pouvait être la base de celui-ci. Il a été situé dans un espace avec un toit en arc. Toujours selon Stronach, le reste de cette base pouvait être lié à une cérémonie d'abandon de cette pièce. (Pl.16)

Tableau K. Succession des étapes de construction de Nush-i Jān<sup>178</sup>.

Construction du site de Nush-i Jān		Lieu et Temps de construction
1. Temple	A	Bâti sur la plus haute partie du rocher
2. Puits	B	Devant le temple, creusé dans le rocher
3. Bâtiment de l'Ouest	C	Bâti sur le rocher
4. Entrepôt	D	Sur le côté ouest sans meurtrière
5. Escalier de l'espace 56	E	Bâti avant le plateau en terre crue
6. Espace 56	F	Bâti après le temple et avant la salle à piliers
7. Escaliers 55	G	Bâti après le temple
8. Pièce n°10	H	Bâti après l'entrepôt
9. Changement de façade du temple	I	Avant la cour sud
10. Changement de bâtiment de l'Ouest	J	Avant de bâtir la salle à piliers
11. Arcs et rue sud	K	Après l'entrepôt et avant la salle à piliers
12. Cour est, changement d'entrepôt	L	Bâti en même temps
13. Arcs de côté ouest	M	Bâti en même temps que les arcs sud
14. Pièces stockages du Nord	N	Bâti après l'entrepôt
15. Salle à piliers	O	
16. Petites constructions cour sud	R	Avant le remblayage du site
17. Remblayage : Temple, cour sud, rue sud, cour est, étage de pièce n°18	S	Après la salle à piliers
18. Installation secondaire	T	Après remblayage du site
19. Abandon	U	Après installation secondaire
20. Installation Parthe	V	Après abandon
21. Abandon	W	Après période parthe

Les briques mesuraient 40 x 25 x 12 cm, et des demi-briques ont été rarement utilisées. La dimension de trois briques posées de chant était presque égale à deux briques posées de face. Ce type de brique a été employé également pour une installation secondaire. Pendant les fouilles, les murs ont été conservés afin de garder la position des briques intermédiaires. Les briques en forme de croissant utilisées à Nush-i Jān sont considérées comme les plus anciens exemples connus de ce type de construction. L'utilisation de l'arc pouvait liée au manque d'arbres aux environs du site où le bois était utilisé pour une installation plus importante. La pierre a été utilisée de manière limitée. Les seuils des portes étaient en pierre ou en terre. Une des caractéristiques des murs du site était leur forme resserrée vers le haut. Ce caractère était

<sup>178</sup> Adapté de la traduction de Molāzādeh, 2011 : 234 et 237.

visible non seulement à l'intérieur de la pièce principale du temple mais aussi à l'extérieure, contrairement aux murs de l'entrepôt et du bâtiment de l'Ouest qui étaient droits à l'extérieur.

Le toit en forme de voûte a été construit avec ces briques crues arrondis et employées sur la l'antichambre du temple et les pièces du bâtiment de l'Ouest. Un autre caractère du site était ses escaliers tournants. Le dernier élément architectural caractéristique du site était les meurtrières placées dans la partie supérieure des murs de l'entrepôt avec leur accès par l'étage supérieur. L'aspect décoratif de ces meurtrières a été privilégié à partir de la période achéménide. Quelques différences architecturales ont été remarquées entre l'installation primaire du site de Nush-i Jān et les autres sites de l'âge du Fer II et III comme Hasanlu, Ziwiyé et Godin Tappé : l'utilisation de la pierre, l'absence d'escalier tournant et l'emplacement de meurtrières dans les bâtiments<sup>179</sup>.

Mobiliers : les objets découverts sur le site étaient conservés dans un pot en bronze et nommé « le trésor ». Ce pot a été trouvé à l'angle Sud-est de la pièce n°24 de l'entrepôt. Le pot contenait deux cents objets dont 150 morceaux d'argent, des bijoux, bracelets, colliers de perles et des anneaux qui avaient probablement une valeur de monnaies locales. Avec l'idée de trésor, Nush-i Jān a été considéré comme la première capitale monétaire et accepté par les archéologues. Le métal utilisé pour les échanges est devenu de la monnaie au moment où on a défini son poids précis. Toutes les transactions, impôts, tributs et échanges de produits se faisaient avec un métal mais surtout avec l'argent. À la fin de 8<sup>ème</sup> siècle, le bronze était répandu comme monnaie d'échange et à partir de 7<sup>ème</sup> siècle il a été remplacé par l'argent. Ce changement d'usage est mentionné dans les annales babyloniennes et dans les inscriptions de Persépolis au 5<sup>ème</sup> siècle av. J.-C<sup>180</sup>. Bivar (1971) a divisé ces métaux découverts en deux catégories : moins de 1,75 gr et de 220 gr. Il a en conclu que les poids n'étaient pas hasardeux mais qu'ils étaient des multiples de 6, 12, 24, 50 et 100. Le poids total du trésor de Nush-i Jān est de 1400 gr et en le comparant avec des valeurs mentionnées dans les inscriptions achéménides, sa valeur serait égale à 59 moutons<sup>181</sup>. Selon Nunn, si ce trésor est considéré comme monnaie, alors le monnayage se serait développé en Médie vers 600 av. J.-C., et ceci serait une preuve d'une toute première phase de l'usage monétaire<sup>182</sup>. Selon Curtis, probablement ce trésor a été enterré au moment du remblayage ou à la fin de celui-ci et pourrait signifier une référence de datation relative pour la période mède. Mais pour cette

<sup>179</sup> Stronach et Roaf, 2007, traduit par Molāzādeh, 2011.

<sup>180</sup> Curtis, 1984, traduit par Molāzādeh, 2014.

<sup>181</sup> Curtis, traduit par Molāzādeh, op.cit..

<sup>182</sup> Nunn, 2011.

période de l'âge du Fer, il n'y a pas d'autres exemples équivalents et comparables avec ces anneaux spiraux, et donc c'est improbable de les utiliser comme marqueur du temps. Les mobiliers trouvés sur le site ont été si hétérogènes qu'il était difficile de déterminer la signification exacte de leurs présences. Les bijoux présentaient des ressemblances avec ceux de l'Assyrie et de l'Ouest de l'Iran qui pouvaient être considérés comme un échange entre ces régions, cependant ils représentent des exemples rares de l'art mède<sup>183</sup>.

La chronologie par la datation relative des objets du site a délivré des résultats, mais la datation absolue pour les phases de construction des bâtis n'a fourni aucun résultat satisfaisant. Comme il est déjà mentionné au-dessus, l'analyse d'un morceau de bois prélevé dans le remblayage du temple a donné une période de  $723 \pm 220$  av. J.-C. Une seule preuve écrite identifiée est un petit morceau d'argent de  $18,50 \times 7,10$  mm et d'un poids de 4,63 gr. Sur le haut de cet objet deux signes d'écriture cunéiforme sont visibles.

Dans le cas de la culture mède ou il n'y a aucun détail sur leur vie dans leurs forteresses, il faut chercher des informations dans la culture matérielle comme les céramiques qui sont un bon marqueur de datation puisqu'elles sont fabriquées sur une courte durée. Malgré tout, il existe deux problèmes avec les céramiques de Nush-i Jān : 1) la majorité de ces céramiques fait partie de la période de l'installation secondaire et que les céramiques de l'installation primaire sont moins connues, 2) même si les céramiques d'autres sites archéologiques comme Godin Tappé et Bābā Jān ressemblent à celles de Nush-i Jān, pour autant leur datation n'est pas sûre. En tout cas, ces céramiques de Nush-i Jān appartiennent à l'âge du Fer III et en les comparant avec celles des pays voisins de l'Assyrie, de l'Urartu et de l'Élam, sont estimées entre le 7<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. ce qui peut être acceptable. Malheureusement, il est difficile d'avoir une chronologie correcte issue de la datation absolue au sujet des phases de construction des bâtiments du site. La seule réponse disponible aujourd'hui est la datation relative qui détermine une chronologie du 8<sup>ème</sup> siècle pour le temple, de la deuxième moitié du 7<sup>ème</sup> siècle et du début du 6<sup>ème</sup> siècle pour les changements architecturaux. Malgré l'absence d'une chronologie absolue, un tableau de l'enchaînement des constructions est proposé sur la base de la chronologie relative (Tableau L).

Céramique : les céramiques découvertes dans les décombres de la pièce n°18 de l'entrepôt ont montré une ressemblance avec les céramiques de Godin Tappé II et de Bābā Jān II. Cette similitude définit juste la contemporanéité de ces deux sites avec l'installation secondaire de

---

<sup>183</sup> Curtis, traduit par Molāzādeh, op.cit.

Nush-i jān et évoque une datation plus ancienne vers 600 av. J.-C. pour les installations primaires<sup>184</sup>.

Tableau L. Chronologie relative du site de Nush-i Jān.

Date relative avant J.-C.	Évènements sur site de Nush-i Jān
400	
500	
	Installation secondaire
600	Remblayage
700	Grands bâtiments
800	

L'élément architectural de tunnel de Nushi-Jān a été observé dans d'autres sites de la région d'Azerbaïdjan iranien comme Eslām Tappé mais dans un contexte différent.

Khānmohamadi (2013) écrit que, le village d'Eslām Tappé est situé à 25 km au Nord-ouest de la province de Miāndoāb dans le département de l'Azerbaïdjān. La position géographique du tappé du même nom est de 37° 02'50" N et de 46° 00'50" E et il est nommé aussi « Shāh Tappé ». Le tappé d'une hauteur de 10 m est situé au Sud-est du village avec ses terres agricoles et son arboriculture fruitière. En 1973, Kleiss a fait la topographie et le plan des reliefs de cette région et a identifié ce tappé comme étant « Shāh Tappé ». En 2005, Kroll a classé cette zone sous le numéro MY02 dans la liste des zones de l'âge du Fer III au Nord-ouest de Miāndoāb. Le tappé a une forme ovale avec deux sections distinctes ; une partie de carrière et un tunnel rocheux avec des marches ainsi qu'une pièce creusée dans la roche. L'extraction des pierres n'a pas été faite de manière homogène et elles n'avaient pas de dimensions spécifiques. La destination de ces pierres est inconnue. Au Sud du tappé, dans sa partie haute, un tunnel de forme rectangulaire orienté Nord-sud a été creusé sur une longueur de 40 m. Ce tunnel a un toit plat en pente et possède 79 marches. Chaque giron mesure 170 cm de long et 30 cm de large avec des contremarches de 35 cm. Au fond du tunnel, la dimension des marches est plus grande avec 185 cm et 190 cm de long, 35 cm de large et entre 40 et 45 cm de haut. Les marches de la 22<sup>ème</sup> à la 38<sup>ème</sup> sont détruites, peut-être en raison d'un tremblement de terre et de l'effondrement du toit. Sa construction a été abandonnée car le fond du tunnel a l'air inachevé.

<sup>184</sup> Stronach et Roaf, traduit par Molāzādeh, op.cit.



Une petite pièce creusée dans la roche a été trouvée à l'Est d'Eslām Tappé mesurant 1,60 m sur 0,90 m. Mais cette pièce en forme de tombe était utilisée pour d'autres activités que le funéraire. Kleiss a proposé un rapport entre l'eau et la pratique religieuse. Également sur le site, 17 morceaux de céramique ont été trouvés. Sept d'entre eux étaient fabriqués sur un tour de potier avec une surface polie et de couleur chamois. Ces morceaux étaient similaires avec ceux trouvés dans les sites situés dans la région de Miāndoāb.

Un autre exemple est le tunnel de la fortification de « Heidari » proche du village de « Khazarlou », situé à 6 km au Sud-ouest de la ville de Chāldorān au Nord-ouest de l'Iran. La ravine avec les formes naturelles de la roche a été utilisée pour ce tunnel de 37 marches. Comme le tunnel d'Eslām Tappé, celui d'Heidari est aussi situé dans un coin de falaise suivant une pente. La seule chose qui les différencie est que le tunnel d'Heidari tournait à 90° dès sa 6<sup>ème</sup> marche. Kleiss a interprété ces tunnels comme un accès à une source d'eau ou de rivière qui alimentait la forteresse et ne pouvaient pas être découverts par des ennemis. Il a comparé le tunnel d'Eslām Tappé avec celui qu'il a découvert en 1969 dans la région de Sheitān Abād de Mahābād. Selon lui, ces deux tunnels étaient identiques et de l'époque urartéenne. Ce type de tunnel a également été observé dans les sites urartéens. En 1967, Von Gall a répertorié 51 endroits en Anatolie qui possédaient un tunnel avec des marches<sup>185</sup>.

Nous constatons que l'auteur de cet article en s'appuyant sur les recherches de Kleiss confirme que ces tunnels urartéens ont été diffusés par les Mannéens dans la région et au-delà, et il a fait une comparaison entre le tunnel urartéen d'Eslām Tappé et le tunnel du site de Nush-i Jan.

D'après Burney (1957), une des caractéristiques des forteresses urartéennes est l'apparition de marches avec des coupes irrégulières dans la roche. En fait, ces formes en saillies ne sont pas des marches car dans la plupart des sites c'est tout simplement et probablement le résultat de l'extraction de la pierre pour la construction de mur<sup>186</sup>.

#### **2.2.1.1. Analyse architecturale de Nushi-Jān**

Le département de Malāyer possède un climat semi-aride avec un hiver long et froid et un été court et chaud. Le site est situé dans la ville de Jowkār au Nord-ouest de Malāyer à 1703 m d'altitude, et son complexe est bâti sur un tappé haut de 37 m. Tous les bâtiments sont

---

<sup>185</sup> Khānmohamadi, 2013 : 226-241.

<sup>186</sup> Burney, 1957 : 41.

orientés Sud-ouest, la déclinaison de 15° de la salle à piliers et 30° des deux autres sont en rapport avec le positionnement de 34°N du site. Cette orientation permet de bénéficier davantage du rayonnement solaire pendant l'hiver. L'élargissement du site sur le tappé se fait de l'Est à l'Ouest, position adéquate au climat froid. Le plan compact aux formes cubiques convient également à ce climat. Les bâtis sont disposés les uns à côté les autres et les pièces communicantes maintiennent la chaleur interne. Le vent dominant de la plaine de Malāyer est Sud-est mais c'est le vent du Sud-ouest qui est le plus fort. Alors, l'orientation des bâtiments est faite contre les vents dominants qui soufflent tout au long de l'année. Le complexe est doté de deux cours internes, ce qui pourrait être le signe de la hiérarchisation des espaces. L'entrée principale à l'Est donne l'accès à la première cour qui pourrait être un endroit public et un lieu de passage car elle est dans l'axe de l'entrée de l'entrepôt. Le plan archétype est composé d'une entrée longue, d'un vestibule avec sa cage d'escalier et d'une pièce à l'arrière. Le concept de porche (iwan) comme celui d'Hasanlu a disparu ici, en revanche nous observons une longue entrée du bâtiment central (dit temple) qui fonctionne comme iwan afin d'empêcher l'air froid de pénétrer directement dans la pièce. Sans doute c'est pour la même raison que cette entrée et celles des entrepôts sont désaxés. La cage d'escalier tournant donne l'accès à l'étage supérieur. Il est difficile de confirmer si l'étage supérieur est composé de pièces à vivre, de pièces de stockage ou des deux.

Le nombre des pièces de stockage pourrait être une indication sur l'activité agricole pratiquée qui nécessite plusieurs entrepôts. En principe, de telles pièces ne sont pas équipées de fenêtre, la lumière de la porte d'entrée est suffisante et la circulation de l'air se fait par des trous d'aération aménagés sur le haut des murs. La dimension des entrepôts agricoles dépend des besoins, mais en général ces pièces sont de forme rectangulaire et plus grandes que les autres pièces. Leurs hauteurs reposent sur le volume de stockage de la production. La hauteur des entrepôts agricoles des maisons rurales contemporaines des régions au climat froid varie entre 2,80 m et 3,20 m. Le toit de ce type de pièce est en bois et pour des raisons d'isolation sa conception est faite avec minutie. Le sol des entrepôts de manière générale est fait d'un mélange de terre et de foin. Ces pièces sont construites habituellement proche de l'entrée principale avec un lien direct entre celles-ci et la cour et un lien indirect avec l'entrepôt du fourrage<sup>187</sup>. Certes, les entrepôts du site sont beaucoup plus grands avec une dimension de 25 m sur 22 m, mais leurs caractéristiques se ressemblent. À part le nivellement du terrain il est possible que la construction de l'entrepôt sur un plateau en terre surélevé soit

---

<sup>187</sup> Zorofchy et Moghimi, 2020: 7.

pour deux autres raisons : 1) contre l'humidité et les animaux nocifs, 2) pour créer différentes hauteurs par rapport aux autres bâtis. Les meurtrières sur les murs des entrepôts pourraient jouer un rôle d'aération et sont aménagées à l'arrière du bâti. Les formes rentrantes et sortantes des murs avant tout sont une technique de renforcement d'une grande structure, et elles pourraient aussi avoir un rôle décoratif et même peut-être une fonction de régulateur de température.

Par la présence des portes, nous distinguons trois sections qui pourraient aller de la partie publique vers la partie privée. Traversant la porte de la première cour à la deuxième par un passage à ciel ouvert, des cellules sont disposées sur les murs sud. Ces sept pièces mesuraient 2,30 m sur 2,55 m et d'une hauteur de 3,50 m avec des toits en arc. Pour plusieurs raisons, ces pièces semblent avoir toutes les caractéristiques de magasins pour le fourrage à savoir leur plan composé d'un espace fermé sur trois côtés avec un toit en arc, des murs épais afin de supporter le toit, de leur positionnement près de la porte d'entrée et surtout d'une relation directe avec la cour. Une autre qualité de ce type de pièce est d'être séparée des entrepôts de production agricole. Nous avons remarqué que l'idée de Stronach et Roaf<sup>188</sup> selon laquelle ces pièces sont les premiers exemples de la forme classique de l'iwan est toujours actuelle et est mentionnée dans certains articles archéologiques iraniens, c'est la raison pour laquelle nous le rappelons et la réfutons par l'analyse suivante ; ces pièces sont construites dans la partie sud du complexe où le mur ne reçoit pas le rayonnement solaire (dos au soleil), alors que le rôle d'un iwan est de créer un espace agréable en été en empêchant que le soleil pénètre dans la pièce, ce qui n'est pas le cas ici. Par ailleurs, dans les régions au climat froid, l'été est court et tempéré et donc avoir des iwans dans la partie sud est inutile. Dans toutes les maisons traditionnelles de ces régions, en général aucune structure importante n'est bâtie dans cette partie sud.

Le plan du bâtiment central (temple) est basé sur le modèle d'espace central comme celui de Bābā Jān avec une différence que celui-ci est composé de cinq parties et fait partie du deuxième groupe de ce type de plan<sup>189</sup>(Voir Fig.18). Ces modèles existaient dans les plans achéménides comme la trésorerie et le bâtiment de Gholāmān ainsi que ceux des palais sassanides de Ctésiphon et de Bishāpour. Ce bâtiment central est en forme de demi-croix avec un vestibule et sa cage d'escaliers et des portes désaxées. Devant la structure se trouvait un mur avec une assise de briques crues qui pourrait être un Bahār band (espace de printemps)

---

<sup>188</sup> Rezaeiniyā,2017: 133.

<sup>189</sup> Djodaki-Azizi et al.,2014: 71.

conçu spécialement pour les animaux en été. La forme cubique du plan est utilisée pour diminuer la surface de contact entre l'air interne et externe et pour compenser ce manque d'espace il fallait construire des étages ce qui justifie la présence de cage d'escaliers. Les fenêtres devaient être sur le mur sud de l'étage. Devant ce bâti, se trouve un puit d'eau, car cette région bénéficie d'eau d'une grande qualité et ceci en raison de la nature des sols filtrants. Au Nord du complexe se trouvaient les pièces moins importantes comme magasin ou étable. Ces pièces fonctionnaient comme isolation et maintenaient la chaleur interne. Également, les fouilleurs ont découvert dans une autre pièce située au Nord des marches menant au sous-sol. Ce dernier est un élément architectural des maisons au climat froid.

La salle à piliers est séparée de la cour par une porte et une deuxième porte dans l'axe de celle-ci s'ouvrait vers l'Ouest où peut-être il existait encore quelques pièces fonctionnelles. La salle et le dernier bâtiment ont un mur mitoyen, ce qui aide à conserver la chaleur interne. La disposition des piliers est faite de telle manière que nous distinguons un passage direct reliant la porte de la cour à la porte de derrière. Les piliers ne dérangeaient pas cette voie de circulation et il semble que cette circulation à son tour ne soit pas gênée par l'activité exercée dans cette pièce. Le banc aménagé côté sud de la pièce n'est pas assez haut pour une assise et ses dimensions ne correspondent pas aux standards conformes à la taille humaine, et donc il est possible que la salle et son banc soient utilisés pour les activités journalières en hiver liées à la production ou la transformation des matières premières. Des fenêtres de petites dimensions probablement se trouvaient sur le mur sud, mais dans un tel climat elles ne devraient pas être aménagées trop proche du toit car l'air chaud plus léger monte dans la pièce et il faut l'empêcher de s'échapper. Cette pièce n'est pas équipée d'une source de chaleur, en conséquence il est possible que les activités pratiquées dans celle-ci avec la présence des personnes, l'utilisation d'un foyer mobile comme les trépieds et la chaleur des autres pièces soient suffisant pour cette salle étant orientée Sud-ouest. Également, la surface plate du toit avec la neige en hiver peut fonctionner comme isolant. En été par la simple circulation d'air en laissant les portes ouvertes l'air pourrait être rafraîchi. Également, la technique de construction d'un double toit plat superposé avec un espace vide entre eux permet la circulation de l'air, limitait l'absorption du rayonnement solaire en été. Cette partie du site a été l'objet de plusieurs aménagements. Il semble que la salle ait été une cour par rapport au bâtiment nord et qu'elle ait été transformée par la suite en salle. Nous pouvons aussi en déduire que la pièce n'avait pas une haute valeur symbolique puisqu'un tunnel a été creusé en son milieu. Il est possible aussi que les murs ajoutés sur la façade du bâtiment de l'Ouest aient

servi à soutenir le toit. Les murs sont élargis pour que la pression exercée par les poids des Farasb (solive) ne fragilise pas leur stabilité. La couverture du plafond était divisée en plusieurs carrés grâce aux Pālār et Farasb pour en diminuer la pression. Les distances entre les piliers et les murs étaient calculées en fonction des toits plats d'une maison simple en utilisant des bois locaux de plus petites dimensions. À l'extrémité ouest de la salle il existe une petite pièce séparée par une porte. Celle-ci avec deux entrées donne l'accès à deux espaces à l'Est (la salle à piliers) et à l'Ouest (les pièces de l'arrière), et fonctionnait comme une pièce intermédiaire.

Le bâtiment de l'Ouest de forme cubique et avec un plan archétype devait avoir un étage. Ce bâtiment aussi est orienté Sud-ouest et avant les aménagements son entrée était située à l'Est comme l'entrepôt. Mais à la suite de la construction de la salle à piliers, l'entrée principale a été aveuglée par un mur supplémentaire sur sa façade et une autre entrée a été aménagée proche du côté nord donnant l'accès aux escaliers. Son ancienne entrée était sur le même axe que l'entrée de la pièce arrière. Cette dernière pièce possédait un foyer, et ses niches de différentes hauteurs ressemblent aux niches fonctionnelles des maisons rurales. Cette pièce et la salle à piliers fonctionnaient ensemble. Les dernières structures du complexe situées à l'Ouest ne pouvaient être que des pièces non essentielles comme magasins ou sanitaires, une règle d'utilisation que nous observons dans le positionnement des espaces ouest dans les maisons de région froide. (Pl.17)

Une étude de proportion pour le site de Nush-i Jān a été proposée. Nous rappelons que le système de Peimoun est un système de proportion dans l'architecture par lequel toutes les dimensions sont calculées à partir de la largeur d'une porte (14 nœuds = 93,2 cm = un peimoun). Selon Pārsi, la proportion est une mesure répétitive qui résulte dans une multiplication de différentes dimensions du bâtiment. L'étude de peimoun menée par l'Université de Bu-Ali Sina<sup>190</sup> sur le site de Nush-i Jān avait pour but de trouver ce système de calcul et de le comparer avec d'autres sites de même culture. Après avoir mesuré et comparé les 71 dimensions issues des bâtiments d'entrepôt, du centre et de l'Ouest, le chiffre de 20 cm est identifié comme étant le peimoun ou la mesure de base du système de calcul architectural. Par exemple, la longueur du bâtiment central est calculée 1100 cm, (1100÷20) égale à 55 peimoun. La longueur des briques utilisées dans les sites identifiés comme la culture mède (40 x25x12) est égale à 2 peimoun. La proportion des entrepôts du site de tell Gubba et celle de Nush-i Jān se ressemblent, mais elle est différente avec celle des tours-entrepôts de Persépolis.

---

<sup>190</sup> Molāzādeh et al.,2016: 92.

La proportion du bâtiment d'Uluge Depe malgré la différence de nature et de plan est proche de celle de Nush-i Jān. Les auteurs concluent qu'il devait exister un système de calcul architectural spécifique de la période mède qui suivait un standard. Il faut noter que ce système de proportion a été également observé par Roaf (1978) dans le site de Persépolis.

Sur les murs internes et externes du bâtiment central dit temple, il existe des creux en forme de croix. Ils étaient considérés par Stronach comme décorations murales surtout ceux de l'intérieur. Dans l'architecture traditionnelle, nous pouvons observer de telle forme sur les murs et ont un rôle fonctionnel. Ces croix nommés *Mashtou* sont créées au moment de la construction du bâtiment pour installer les échafaudages. En forme de petites ouvertures, elles ressemblent à un décor mural. Elles sont exécutées sous deux formes, simples ou ciselées avec différentes dimensions selon les briques utilisées<sup>191</sup>. (Fig.29)

Le contrefort est un élément architectural de renforcement des murs en terre, et aussi une réponse aux mouvements sismiques. Le contrefort incliné peut être construit à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment. Plus les contreforts inclinés sont longs, plus ils sont résistants. La longueur de ceux construits à l'extérieur est égale à la moitié de la hauteur du mur sur lesquels ils sont adossés. Pour que les contreforts soient efficaces, ils sont construits au même moment que le mur et ainsi leurs briques s'imbriquent avec celles des murs. Si un contrefort est ajouté après la construction des murs, pendant le temps de séchage il peut se fissurer et se séparer du mur principal<sup>192</sup>. La présence de contrefort dans les bâtiments est liée à la nature des matériaux utilisés pour le bâtiment et non pas de lien avec le lieu de construction (tappé ou plaine).

Plan du remblayage <sup>193</sup> : le temple a été remblayé avec des pierres sur une hauteur de 8 m sur lesquelles une structure de forme conique en briques crues de 18 m sur 15 m a été construite d'une hauteur de 6 m. Cette structure était en face d'un escalier tournant situé au Nord. Dans cette structure plusieurs fours ont été trouvés. Un peu plus vers le Sud sur le remblayage, quelques pièces ont été construites. Le remblayage a été mené en même temps dans la cour du temple et la cour est avec des briques crues mède de la même hauteur de 6 m. Un long couloir donnait l'accès au rez-de-chaussée de l'entrepôt où le remblayage s'élevait à 6 m. Le toit du couloir était construit en arc. Il est possible que ce concept architectural courant dans les maisons traditionnelles de la province d'Hamadān soit à l'origine de celui-ci.

---

<sup>191</sup> Fatemi,2017 :183.

<sup>192</sup> Zamrashidi,2016 :87.

<sup>193</sup> Voir Pl.16, la 6<sup>ème</sup> phase.

La première pièce de l'entrepôt (la plus grande des pièces de 16,50 x 2,34 m) a été transformée par un remblayage et par la construction d'une plateforme de 11 m sur 2,34 m et haute de 3,65 m, d'un escalier de 5,80 m de long et 70 cm de large donnant l'accès à cette partie supérieure et un banc haut de 85cm revêtu d'un enduit de plâtre était aménagé au pied de la plateforme servant à déposer des objets. Un autre long couloir a été construit à partir du puit menant à la salle à piliers et à l'escalier tournant nord. La salle à piliers n'était pas remplie et la hauteur du bâtiment a été estimée à 8 m. Il est possible que le creusement du tunnel au milieu de la salle à piliers ait été effectué au même moment que le remblayage. L'entrée de ce tunnel a été recouverte avec des pierres et des briques crues et le sol de la salle a été refait. L'arrière du bâtiment de l'Ouest aussi était rempli avec des briques crues. Le remblayage des pièces du Sud avec des toits en arc a créé un sol d'une largeur de 6 m.

Cette nouvelle configuration du site a permis d'avoir une surface plus conséquente qu'avant car elle couvrait 1250 m<sup>2</sup>. En revanche, le temple était le seul bâtiment remblayé avec des pierres soit 300 m<sup>3</sup>. Il est possible que ce changement soit en rapport avec une nouvelle activité économique qui nécessitait une grande surface plate. Dans ce sens, le remblayage d'une des pièces de stockage avec deux entrées donne une signification prépondérante. Sa plateforme haute était proche de la seule petite fenêtre de la pièce et d'ailleurs son escalier avait une pente modérée pour que les allées et venues avec une charge soient plus faciles. Cette plateforme était construite en hauteur pour stocker des produits qui avaient probablement besoin de profiter de la circulation de l'air. Il est difficile d'accepter l'éventualité d'un ouvrage inachevé proposé par Stronach. Étant donné que nous n'avons pas la totalité des informations ou des indications au sujet du premier étage de l'entrepôt, nous ne pouvons pas dire s'il y avait un accès aménagé sur son côté sud vers le remblayage. Tous les entrepôts dont ceux du Nord ont été préservés et ceci ne pouvait pas être anecdotique. La structure conique avec plusieurs fours a été bâtie pour une activité qui n'était pas quotidienne car aucune trace de vie journalière n'a été détectée à l'intérieure de celle-ci.

Un autre élément qui mérite d'être pris en considération est l'aménagement des couloirs en fonction du climat de la région. Il est possible que la région ait eue des hivers rigoureux pendant des années consécutives, ce qui a poussé les habitants à construire des couloirs couverts et que le rez-de-chaussée de l'entrepôt devienne des pièces de sous-sol où la température était plus douce en hiver et plus fraîche en été. Le sol de la salle à piliers était de 4m plus bas que la surface du remblayage qui semblait renforcer le maintien de la température interne des bâtis.

Il semble que l'action de remblayage du bâtiment central dit « temple » soit plutôt une technique de construction pour renforcer les fondations et ainsi il était possible d'entreprendre de nouvelle configuration. Il est difficile d'adhérer à cette idée que le bâti soit remblayé par respect du lieu. Si le bâtiment « temple » avait une quelconque fonction religieuse, la nouvelle structure aurait dû rappeler d'une certaine manière son ancienne fonction, sauf si celle-ci avait également un rapport lié à des activités économiques qui nous échappent.

L'installation secondaire sur cette construction est un signe de déclin économique. Le changement économique qui a engendré une nouvelle construction avait perdu son élan dans le temps. Alors, deux possibilités sont envisageables, soit les mêmes habitants vivaient sur le site avec une économie en déclin soit un autre groupe mède avec une économie d'élevage se sont installés sur le remblayage. (Pl.18)

Les spécialistes iraniens de l'âge du Fer III estiment que le phénomène du remblayage est un fait culturel. Ils mettent en parallèle les cinq sites de cette période portant cette distinction à savoir Nush-i Jān, Zārbolag, Vassoun, Uzbaki et Takhchtar Ābād. Ils proposent que ces sites aient fonctionné comme temple en référence au texte de (XPh) « Daiva de Xerxès I<sup>er</sup> » où il est question de destruction du temple. Tālebiān (2022)<sup>194</sup> met en avant le remblayage et le foyer en tant que caractères religieux de ces lieux. Les auteurs de cet article comparent la position géographique des sites, le plan du bâtiment dit “temple”, les matériaux de remblayage et la position du foyer. Ils définissent le plan du temple comme un plan bipartite ; une pièce dédiée spécifiquement aux mages où le foyer est protégé par un muret et l'autre aux participants qui regardent la cérémonie à travers une fenêtre aménagée dans le mur mitoyen (étage ou rez-de-chaussé). Mais nous constatons certaines contradictions dans ces raisonnements. Le site de Nushi-Jān est pris comme référence de comparaison aussi bien pour le plan du temple que le remblayage. Les deux bâtiments de ce site sont identifiés comme temple au plan bipartite, dans ce cas quel serait la fonction de la salle à piliers ? Les positions géographiques des sites ne fournissent pas une information pertinente, sauf que les deux sites d'Uzbaki et de Nushi-Jān se trouvent sur la route royale achéménide et aucune indication de telle nature sur les autres sites.

Les plans des sites de Nushi-Jān, d'Uzbaki et de Zārbolag ne se ressemblant pas et ils sont difficilement comparables. Les deux premiers sont des complexes et le dernier un seul bâtiment. Le site de Zārbolag n'étant pas situé en hauteur, il a été construit d'une maçonnerie

---

<sup>194</sup> Tālebiān, Malekzādeh et Tāheri, 2022.



sans une quelconque stabilité et il ne possède pas de foyer. Le remblayage de Zārbolag a été fait de l'intérieur et de l'extérieur contrairement aux deux premiers. Les matériaux et la manière du remblayage de Zārbolag sont comparés avec ceux de Takhtchar Ābād, situé dans la province de Khorāsān sud. Le site de Vassoun comme Zārbolag, situés dans la province de Qom, était sans foyer et son remblayage n'a été fait qu'à l'intérieur.

Nous remarquons deux problèmes majeurs dans l'analyse architecturale proposée par cet article. Le premier c'est le fait de définir au préalable la fonction religieuse de tous les sites nommés, Nushi-Jān, Uzbaki, Zārbolag, Vassoun, Takhtchar Ābād et Hadji Khān. Ce n'est pas l'analyse architecturale qui dirige le raisonnement à une éventuelle fonction mais c'est la fonction préalablement définie qui conduit le résultat de l'analyse architecturale. Le deuxième, c'est qu'une autre possibilité technique n'a pas été explorée, puisque des constructions et occupations moins importantes ont été découvertes aussi sur le remblayage du site d'Uzbaki. Il est difficile de déterminer la fonction d'un site par le seul fait du remblayage. D'ailleurs, l'inscription royale sur laquelle repose cette analyse, parle de la destruction du temple et non pas de remblayage. Pendant la période achéménide, est-ce que le remblayage avait une signification équivalente à de la destruction ?

En résumé, le complexe de Nush-i Jān a été pensé pour la saison hivernale qui est dominante dans cette région. L'orientation Sud-ouest est une des meilleures orientations contre le froid par l'absorption maximale du rayonnement solaire. Sa construction sur une hauteur de 37 m est peut-être liée aux activités d'élevage pratiquées par les habitants du site qui permettait une meilleure surveillance des troupeaux. Également, l'air froid plus lourd reste en surface de la terre en hiver. En raison de l'importance des entrepôts, il est possible que l'agriculture soit aussi pratiquée par les habitants. Les pourcentages d'espaces couverts et ouverts sont de 69% et de 26%. L'existence de deux cours séparées par des portes pourrait être une preuve d'abord de la hiérarchisation de l'espace et en suite de la présence de bétails. La proportion des espaces ouverts et couverts suggère la pratique d'une activité d'agro-éleveur. Une hypothèse qui est confortée par les objets découverts sur le site à savoir des outils de tissage (fuseau, poids, couteau) et de l'agriculture (faucille). Les études architecturales iraniennes<sup>195</sup> expliquent que depuis toujours l'installation des villages dans une région se fait en lien avec les activités journalières où l'aller-retour parcouru par les habitants est de 5 km/h, vitesse de déplacement de l'Homme, ce qui pourrait être une piste pour une étude environnementale.

---

<sup>195</sup> Sartipi-pour, 2019:9.

Les murs épais et l'utilisation de briques crues sont là pour réguler la température interne. Les murs des fortifications semblent avoir plutôt un rôle de délimitation de l'espace à bâtir. Il se pourrait que la nature du tappé de pierres de schiste soit déterminante pour ne pas utiliser de fondations. Le site est situé à 2 km d'une rivière, ce qui pourrait être une raison de plus pour confirmer la pratique de l'élevage car il est plus facile d'abreuver les troupeaux. Les bâtiments sont construits contre les vents régionaux du Nord et du Nord-ouest ainsi que le vent du Sud-est. Le plan étendu de l'Est à l'Ouest est la meilleure direction dans un climat froid et commence par un espace public en allant aux parties privées. Les entrées sont composées d'un seuil et d'un couloir qui agissent contre l'air froid. La cage d'escaliers est bâtie sur le même modèle que le site de Bābā Jān, tournante où les premières marches sont en briques et les autres en bois. Il est probable que la salle à piliers soit un lieu pour les femmes et les enfants car elle est séparée par une autre porte de l'espace médian avec un chemin de circulation interne qui se dessine du côté nord de la salle traversant la pièce sans déranger les autres habitants et enfin des niches décorées pourraient être également liées à la présence des femmes. La technique utilisée pour la construction des bases des piliers est similaire avec les autres sites de Bābā Jān et de Godin Tappé. La différence dans le positionnement du vestibule et de la cage d'escalier des plans pourrait s'expliquer dans la disposition de l'étage supérieur. Celles de l'entrepôt et du bâtiment de l'Ouest se ressemblent mais celle du bâti central diffère. Les lacunes existantes dans les fouilles des parties nord du site et leur relation avec la partie ouest compliquent la compréhension de ces parties et il est difficile de faire une quelconque analyse ou supposition. La seule chose qui est certaine, c'est que dans un climat froid les parties nord et ouest sont utilisées pour des pièces non-essentiels comme entrepôt, four domestique ou sanitaire. L'élément architectural remarqué dans ce complexe est sans doute les arcs qui peuvent être le signe d'une tendance locale ou un choix culturel. Ces arcs sont employés en même temps que les linteaux plats, autant pour les linteaux des portes que pour la couverture des escaliers et des pièces. Cette caractéristique était aussi observée dans le site de Bābā Jān.

Par le positionnement de ce site au milieu de terres non-cultivables, nous avons pu constater par expérience sur place d'une exceptionnelle propagation des sons. Ceci jusqu'à présent n'a pas été pris en compte dans les études précédentes et devrait être une partie intégrante dans la compréhension de ce site. D'ailleurs, le plan du remblayage doit être considéré comme la suite et la continuité du premier plan, qui raconte une série de changements considérables dans la vie du site. L'intérêt de ce plan réside dans les changements

architecturaux liés aux changements économiques du site. Durant cette phase, les habitants ont eu recours à un remblayage non seulement pour construire un nouveau bâtiment de forme conique mais aussi pour avoir une plus grande superficie qu'auparavant. Ils ont gardé l'entrepôt avec sa fonction primaire et il est possible qu'ils aient aménagé une porte d'entrée au deuxième étage donnant un accès direct sur l'espace ouvert du remblayage. En aucun cas ce plan ne pouvait être qu'une construction inachevée comme cela a été interprété.

### 2.2.2. Qalāychi

Ce tappé est situé à 36° 34' 15.94" N et à 46° 16.29' 72" E, avec des bâtis dans un espace clos d'un hectare entouré de murs en pierres, sur une hauteur de 11 m<sup>196</sup>. Le Tappé de Qalāychi est situé à 8 km au Nord-ouest de la ville de Bukān dans la province de l'Azerbaïdjan iranien. Les fouilles du site ont été effectuées par la mission archéologique iranienne dès 1986 sous la direction d'E. Yaghmāēi. À l'issue de ces fouilles, une culture (manéenne) et trois niveaux archéologiques ont été identifiés : Ia, Ib et Ic ainsi qu'une stèle de 150 x 80 cm avec une inscription araméenne. D'après Lemaire, cette stèle était dédiée aux dieux Haldi et Hadad pendant le règne du roi Ulusunu et aussi à la capitale manéenne « Izirtu »<sup>197</sup>. Les fouilles ont été reprises entre 2000 et 2007 par B. Kārgar, directeur de l'Institut d'Héritage culturel et du tourisme de l'Azerbaïdjan. Le résultat de ces fouilles a été la découverte d'un complexe architectural plus grand que ce qui était imaginé. La période d'occupation du site est estimée entre 800 et 600 av. J.-C. (l'âge du Fer III), par l'assemblage de céramique. Le complexe est composé d'une porte d'entrée avec bastions, de deux cours dallées de pierres et leurs escaliers, d'une salle à piliers avec des pièces, des tours et des courtines. Les briques émaillées découvertes sur le site étaient considérées comme les éléments architecturaux les plus importants<sup>198</sup>.

Niveau (Ia) : il était composé de plusieurs petites pièces avec des murs en pisé sur lesquels des motifs anthropomorphiques, zoomorphiques et géométriques étaient peints. Après 15 ans d'abandon du site, des fouilles clandestines ont causé la destruction de ce niveau<sup>199</sup>.

Niveau (Ib) : il possède les plus importants vestiges architecturaux. D'après Kārgar, Binandeh et Khānmohamadi (2022), ce niveau est composé des parties suivantes : 1) salle à

---

<sup>196</sup> <https://irangazetteer.humspace.ucla.edu>

<sup>197</sup> Binandeh et Kārgar, 2008.

<sup>198</sup> Molāzādeh, 2008 : 108.

<sup>199</sup> Hassanzādeh, 2006 : 49.

piliers (R-C), 2) pièces (1-5), 3) pièces (6-8), 4) puits 1, 5) entrée principale, 6) cour d'Est (E-Cour), 7) cour en terrasse (N-Cour), 8) plateformes (A-B-C), 9) cour sud, 10) bâtis rectangulaires de briques, 11) plateformes de briques, 12) unités rectangulaires cour sud, 13) canaux, 14) mur de fortification. La dimension des briques crues utilisés varie, 50 x 50 x 15 cm, 48 x 48 x 16 cm, 48 x 48 x 18 cm et 43 x 43 x 16 cm<sup>200</sup>. Les bâtiments ont été construits avec de grandes briques crues posées sur des fondations en pierres, technique similaire à celle du site de Ziwiyé. Les fondations sont constituées de petites et moyennes pierres liées par un mortier de terre. La pièce (R-1) d'une dimension de 5 m sur 5 m a une entrée de 1,50 m et un couloir de 3,70 m qui permet l'accès à la cour nord. Au centre de cette pièce se trouve une plateforme de 2,40 m sur 2,40 m. Celle-ci avait une fondation en pierres et était apparemment recouverte de plusieurs assises de briques crues. Des traces de couleur ont été trouvées dans cette pièce. Le sol de (R-1) était 30 cm plus haut que le niveau de la cour nord. Le sol de la pièce (R-2) était entièrement détruit et une pierre arrondie était enfoncée dans la terre à côté de l'entrée qui pouvait servir de banc. Le sol de la pièce (R-3) était fait de grandes briques et le sol de la pièce (R-4) était également recouvert de grandes briques épaisses. La pièce (R-5) était une pièce carrée avec un sol en galets de rivière et son entrée aménagée au Sud. Une plateforme de pierre calcaire de 23 x 6,50 m d'une hauteur de 8 cm recouvrait tout l'espace devant les entrées des pièces, de la salle (R-C) à la pièce (R-5). Des briques émaillées monochromes ont été déposées sur la façade de cette plateforme. L'espace rectangulaire de (P1-1) était une pièce avec une partie creuse qui aurait pu servir à installer une stèle. La plus grande des pièces était la salle à piliers située au Sud (R-C). Ces pièces ont été construites de manière simple et les murs intérieurs de la salle à pilier, pièces (3 et 4) étaient revêtus de kâh-guel et de peintures monochromes<sup>201</sup>.

Salle à piliers : cette salle se trouve dans le niveau Ib du 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. D'une forme irrégulière à l'intérieur elle mesurait 34 m sur 16 m et l'épaisseur de ses murs pouvait atteindre 6 m par endroit. Son entrée à l'Est était large de 6,60 m et donnait sur la cour (Cour-E). Son toit était supporté par 5 piliers et deux types de bases en pierres de calcaire ont été trouvées ; une circulaire (50 cm de diamètre x 20 cm de haut) et l'autre ovale (100 cm de large et 20 cm de haut). L'entrée principale, l'escalier et deux bastions en pierres sont aménagés dans la Cour-E. Une pièce annexe à deux piliers de 45 à 50 cm de diamètre est située au Sud du bastion sud. Quatre pièces sont situées au Nord de la salle dont la pièce (1)

<sup>200</sup> Kārgar, Binandeh et Khānmohamadi, 2022 : 24-26.

<sup>201</sup> Hassanzādeh, 2006 : 50-51.

de forme carrée avec une table en pierres au centre qui communique par un couloir à la cour nord-ouest (Cour-N)<sup>202</sup>. Les fondations étaient en pierres et les murs ont été bâtis avec de grands blocs de pierres sans mortier. Le complexe était entouré par un large mur construit de blocs de pierres de grandes et moyennes tailles sans mortier. Les grands blocs ont été utilisés pour les fondations et les espaces vides entre eux ont été remplis par de petites pierres. Une tour de guet a été localisée dans la partie Est de ce mur<sup>203</sup>. (Pl.19)

Pièces n°6, 7 et 8 : la pièce n°6 avec un plan carré mesurait 5,20 x 5,20 m. Dans cette pièce, 102 morceaux de céramique, 13 briques cuites et un canal d'évacuation d'eau ont été découverts. Le puit (pit 1) se trouvait à un mètre de la pièce n°6. La pièce n°7 était un peu plus grande et mesurait 6,20 x 6,20 m. À l'intérieur ont été trouvés une dalle de pierre de 110 x 40 cm, 220 morceaux de céramique et 18 briques cuites. La pièce n°8 avait une forme de trapèze et semblait être un entrepôt d'objets et de céramiques alimentaires qui étaient constitués de 119 morceaux de céramique, 41 briques cuites et 800 perles<sup>204</sup>.

Cour-est (Cour-E) : l'entrée principale située à l'Est permet l'accès à cette cour. Elle est recouverte de petites dalles non taillées et l'espace devant les pièces était en dalles de pierres de calcaire.

Cour-nord (Cour-N) : cette cour située au Nord est assez vaste avec une surface recouverte de cailloux. Même si la pente de cette cour est moindre que celle de la cour est, cinq terrasses de pierres y étaient construites. Une deuxième entrée, plus petite d'un mètre de largeur a été aménagée dans son mur de fortification<sup>205</sup>.

Cour-sud (Cour-S) : cette cour a été recouverte de cailloux de différentes tailles. Dix formes rectangulaires de briques cuites ont été posées au niveau du sol de la cour. Ces rectangles étaient des demi-briques et des quarts de briques. À côté d'un des rectangles, des petites perles en pâtes de verre ont été trouvées et également des céramiques contenant des minéraux (Orpiment)<sup>206</sup>.

Canaux d'évacuation : ils étaient aménagés dans les angles des murs de fortification dont dix ont été identifiés. Deux types de canal étaient observés : un qui traversait les murs

---

<sup>202</sup> Ibid.

<sup>203</sup> Binandeh et Kārgar,2008.

<sup>204</sup> Kārgar,Binandeh et Khānmohamadi,2022 :43-47.

<sup>205</sup> Ibid.,51-55.

<sup>206</sup> Ibid.,58-64.

(couvert) pour évacuer les eaux et l'autre canalisation secondaire ouverte, au même niveau que le sol de la cour en suivant la pente du terrain<sup>207</sup>.

Selon Hassanzādeh et Curtis (2021), l'existence des plateformes en briques crues dans la cour sud, dont certaines étaient décorées de briques émaillées, étaient très probablement des autels dans l'espace ouvert. D'ailleurs, dans la décharge (puit 1) située dans la partie nord-est du site, plus de 5000 morceaux d'ossements d'animaux ont été trouvés. L'étude de ces ossements a montré que les animaux n'étaient pas abattus pour leur viande mais délibérément sacrifiés. Ceci est un signe clair de la fonction du site en tant que lieu religieux. D'après Kārgar, Binandeh et Khānmohamadi (2022), ce complexe avait une fonction de forteresse-temple et il est le plus grand et le plus important temple du royaume mannéen. La sécurité du site a été assurée par des forts de garde installés aux alentours. Des traces d'installations à l'Est et à l'Ouest du site ont été remarquées mais elles n'ont pas été fouillées. Des vestiges funéraires en dehors de la fortification ainsi que sur le versant oriental du tappé ont été observés.

Niveau (Ic) : ce niveau est le plus ancien et le vestige d'une entrée a été identifiée en dehors des fortifications devant l'entrée principale. Cette ancienne entrée a été bâtie sur le même modèle avec la même technique que celle du niveau Ib, mais elle a été inachevée<sup>208</sup>.

Nous nous sommes aperçus que dans cet ouvrage publié par Kārgar, Binandeh et Khānmohamadi en 2022, toutes les données récoltées ont été systématiquement interprétées dans le sens d'un fonctionnement religieux du site. Il nous semble que dès le départ cette interprétation est choisie comme une évidence. Malgré certains questionnements restés sans réponse, ils n'ont pas suggéré d'autres possibilités.

### **2.2.2.1. Analyse architecturale de Qalāychi**

Le site est situé dans la province du Bukān au Sud de l'Azebaïdjān de l'Ouest. Son complexe est bâti sur un tappé haut de 11 m. Bukān est une des villes la plus plate du pays. La majorité de ses terres sont constituées de plaines. Avec des terres sédimentaires et des pâturages, on pouvait pratiquer l'agriculture et l'élevage. La région possède un hiver froid et un été tempéré.

---

<sup>207</sup> Ibid.,93.

<sup>208</sup> Ibid.,100.

Le site a un plan compact serré de forme carré d'un  $\frac{1}{4}$  du plan du modèle d'espace central. La grande salle avec une petite déclinaison peut-être de  $12^\circ$  est orienté Sud-est. Dans un tel climat, cette orientation permet d'absorber plus de rayonnement solaire en hiver. L'ensemble est entouré par un mur de fortification bâti avec des pierres de toutes tailles de manière sèche. L'entrée principale du site se trouve à l'Est, bordée de deux bastions en pierres avec une pièce de gardien positionnée dans l'axe de l'entrée de la salle à piliers, ce qui montre un accès direct où la majorité des passages se faisait. Les pièces sont disposées l'une à côté de l'autre et leurs entrées se trouvent également à l'Est. Il est possible que le positionnement des entrées soit conçu contre le vent ouest qui souffle en hiver. Les bâtiments sont construits contre le vent froid du Nord soufflant en hiver. Pour la même raison, les fenêtres ne devaient pas être du côté nord des pièces mais du côté sud. L'entrée de la pièce n°1 est aménagée au Nord avec un long couloir. Ce dernier fonctionne comme une antichambre empêchant l'air froid de pénétrer directement dans l'espace. Cette pièce est en relation avec les pièces du Nord et de la cour nord. Elle était composée d'un plateau en pierres et son positionnement au Nord montre qu'elle ne devait pas avoir une fonction importante. La plateforme carrée de la pièce a été observée dans les plans des citadelles urartéennes mais leur fonctionnement est inconnu. Le complexe est doté de trois cours avec une circulation aisée donnant l'accès à tous les côtés du bâtiment. Cette partie nord devait être à l'ombre en hiver et en été recevait peu de soleil, et les pièces de moindre importance se trouvaient dans cet espace. En vue de l'orientation de toutes les portes des pièces et la présence des rectangles, nous pouvons dire que l'activité principale se passait dans la partie est. Les murs épais en briques crues efficaces pour contrôler la température avaient des soubassements en pierres et pouvaient maintenir la chaleur interne des pièces. Les briques émaillées également pouvaient être utilisées contre l'humidité.

La salle à piliers est bâtie dans la direction Est-ouest, ce qui permet d'être en plein soleil en hiver, surtout à l'étage supérieur. Les murs épais de la salle à piliers suggèrent l'existence d'un étage. Le problème est l'absence d'une cage d'escalier intérieur. Il est possible qu'un escalier extérieur, sur le même côté sud-ouest, desservait cet étage. L'espace intérieur de cette pièce n'a pas de forme régulière : une entrée très large, une salle carrée et une pièce à l'arrière. La distance des piliers aux murs est similaire à celles utilisées normalement dans les maisons simples, et donc l'utilisation de bois locaux de petites dimensions était suffisante pour soutenir le toit. À l'intérieur de la salle, sur le mur nord est aménagé un pilastre servant de support à une poutre. Dans ce site, nous ne voyons aucune hiérarchie de l'espace. Le

bâtiment est visible de partout et donc l'espace procure moins d'intimité mais plus de sécurité et n'a aucun espace privé.

Les recherches menées depuis 2008 par la mission archéologique franco-arménienne dans la forteresse d'Erebuni ont permis de proposer une nouvelle chronologie des occupations du centre monumental. Ces nouvelles données mettent en évidence la complexité de la période de transition comprise entre la fin des occupations urartéennes et avant la période achéménide. Cette phase de transition appelée « post-Urartu » est datée de la seconde moitié du 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. La synthèse des périodes d'occupation observées au niveau du temple d'Haldi et de la grande « salle à colonnes » a fourni trois périodes : I (a, b, c, d), II (a, b) et III (a, b). Il est considéré que la construction de la grande salle de 30 colonnes est antérieure à la période achéménide et que son élévation doit être datée entre le dernier quart du 7<sup>ème</sup> et le début du 6<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Les données stratigraphiques et les céramiques suggèrent que les productions sont postérieures à la période urartéenne mais aussi antérieures à celle achéménide. La seconde phase IIIb d'Erebuni est marquée par une nouvelle monumentalisation du site due à un changement politique avec l'arrivée des Mèdes soit entre le troisième quart du 7<sup>ème</sup> et le milieu du 6<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. Les recherches non achevées semblent pouvoir contribuer à apporter un éclairage nouveau sur une période de transition plus complexe qu'il n'y paraît et pour laquelle les sources, notamment épigraphiques, font cruellement défaut depuis le milieu du 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C.

Selon ces recherches, au centre du plan carré du temple d'Haldi une assise de briques a été construite. Cette construction correspond à la période de transition du niveau IIIb marquée par une nouvelle modification du site. Il est proposé de situer ces changements durant la période mède mentionnée comme ci-dessus. Avec ces nouvelles données la comparaison de ce bâti avec celui des forteresses urartéennes n'est plus valable. Cependant le fonctionnement de telle pièce carrée reste à découvrir<sup>209</sup>.

En résumé, des fouilles clandestines ont détruit plusieurs couches archéologiques et compliqué la compréhension de certaines parties du site. La proportion des espaces ouverts est de 84% et des espaces couverts de 15%, mais ce plan ne présente aucune des caractéristiques d'une utilisation domestique ou résidentielle. La fonction religieuse du site a été proposée par Kārgar et al. (2022) basée sur les rectangles de la cour sud, la plateforme de la pièce n°1, la forme de la salle à piliers et les ossements d'animaux. Il existe plusieurs

---

<sup>209</sup> Deschamps, Fichet de Clairfontaine et Karapetyan, 2019.



remarques que nous notons sur cette fonctionnalité religieuse ; la première repose sur la traduction d'une stèle faite par Lemaire en 1988 qui montre plutôt un texte de malédiction similaire à celui employée dans les tombes. La deuxième, c'est la présence des briques cuites, des récipients contenant des minéraux, des perles en pâte de verre, des tiges en bronze et des canaux qui n'ont pas été pris en considération dans l'interprétation. La troisième concerne la forme des canaux (couvert et ouvert) identifiés pour l'évacuation des eaux usées. Aucune explication n'est mentionnée au sujet d'éventuel système d'approvisionnement en eau. L'existence de tel ouvrage avec dix regards de canalisation sur une surface d'un hectare nous amène à se demander pour quelle raison ce site possédait autant de canaux. Si, comme le suggère Kārgar, ces canalisations sont aménagées pour évacuer les eaux de pluie dans une région froide alors la fonction des rectangles au sud en tant que table d'offrande du temple à ciel ouvert devient saisonnière. Également, les pièces ne possédaient pas de foyer, ce qui pourrait être le signe d'une quelconque occupation domestique. Nous pourrions en déduire que la source de chaleur des pièces venait des activités humaines et du soleil. Au vu de ces éléments, il nous semble que ce plan représente un lieu servant à des fabrications en référence à une activité de teinture des briques émaillées et de fabrication de perles de verre. Il est possible que la salle à piliers soit un entrepôt de matières premières et que les formes rectangulaires soient aménagées pour des processus de fabrication, surtout que le site est situé sur les voies de circulation et qu'un espace pour un gardien a été prévu à l'entrée principale.

### **2.2.3. Bastām**

Selon Kleiss (1980), c'est un site archéologique situé dans l'Azerbaïdjan iranien, à 54 km au Nord-ouest de la ville de Khoy. Dès 1968, des campagnes de fouilles ont été menées dans cette région par l'Institut d'Archéologie Allemand et celles-ci se sont poursuivies jusqu'à la révolution islamique en Iran. Une fortification de petites dimensions du 8<sup>ème</sup> siècle a été découverte sur la roche qui domine la rivière « Aq Chai ». Cette dernière est une rivière importante de 172 Km et de 38 m au plus large qui assurait une voie maritime urartéenne reliant la capitale de Van (Tušpa) à la partie orientale du royaume. La forteresse construite sur un substrat rocheux près d'un monticule d'occupation du III<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> millénaire se trouve au pied de l'acropole de Bastām. Son histoire commence avec l'âge du Bronze mais les Urartéens ont utilisé les pierres de ces murs comme fondations de leurs bâtis. Probablement, Rusa II a commencé la construction de cette citadelle dès son arrivée au pouvoir en 685 av. J.-C. Bastām et la ville basse ont été actives pendant 90 ans après leurs fondations jusqu'à la

dissolution du royaume entre 595 et 585 av. J.-C. Une résidence royale a été construite en plusieurs étapes et devait fonctionner comme centre administratif, militaire et religieux ainsi qu'être le siège d'un gouverneur et même parfois comme résidence du roi.

Bastām couvrait une superficie de 1,36 km<sup>2</sup> sur 1600 m de long et 850 m de large. Il a été protégé, par un mur puissant de 600 m des inondations saisonnières de la rivière « Aq Chai », et en même temps ce mur assurait une protection contre l'érosion avec à la base d'un talus un canal d'irrigation qui arrosait les champs sur 11 km. Le rôle de Bastām était le contrôle et la protection de l'accès aux terres agricoles lesquelles assuraient l'approvisionnement des citadelles et des installations urartéennes. À 365 m à l'Est de la citadelle est situé un bâtiment soi-disant « bâtiment d'Est », orienté Nord-sud. Il possède un plan quadrangulaire de 162 m sur 130 m avec une porte située sur son mur ouest en décalage de 5m de l'axe central. Son aménagement intérieur n'est connu que dans sa partie ouest où se trouvaient plusieurs petites pièces avec porte ainsi qu'un large passage de 47 m sur 9 m composé de trois allées. Le plan et l'aménagement intérieur de celle-ci suggéraient une écurie. Probablement, le « bâtiment d'Est » a été utilisé par les habitants pour rassembler et loger leurs chevaux avant les campagnes militaires, ou pour accueillir les gardes royaux lorsqu'ils restaient à Bastām et qu'ils ne voulaient pas se mêler aux garnisons régulières. Avec une taille relativement petite, jusqu'à 70 chevaux urartéens pouvaient être logés dans cet espace de 2 rangées de 35 places. Les deux phases principales de construction identifiées dans ce bâtiment ont montré qu'il a été utilisé comme écurie.

Les habitations orientées Est-ouest avaient des dimensions importantes. Bien que les habitations soient abandonnées à la fin de la période urartéenne, la présence de fins tessons, de poteries rouges polies urartéennes et de bulles d'argile démontrent un commerce animé et une prospérité considérable de ses habitants. Les habitations ont été utilisées pour accueillir des travailleurs et des soldats, et ensuite la citadelle a été agrandie avec une fonction de centre de service comme les « vicus » romain. Au cours des différentes phases de construction de la citadelle, l'architecture des habitations ressemblait à celle de la porte nord qui a été construite sur la pente.

L'acropole de Bastām se situe à une hauteur de 150 m par rapport à la ville basse et s'élève comme point d'observation entre la vallée de « Aq Chai » à l'Ouest et la plaine de « Qara Zia Eddin » à l'Est. Les bâtis sont construits sur la pente orientale assez raide, et la falaise se brise perpendiculaire sur son côté ouest où elle surplombe la rivière. Les Urartéens ont érigé leurs bâtis sur la roche du côté est où elle est inclinée à certains endroits de 30 à 40 degrés.

Les Hittites avaient une technique de fondations étagées en pierres, mais ce sont les Urartéens qui l'ont développée comme un véritable art de construction. Ils savaient comment construire sur une falaise abrupte indépendamment de la formation naturelle de la roche. Ils croyaient que ces terrasses représentaient les escaliers des dieux.

La citadelle de Bastām de 800 m sur 400 m communiquait avec l'extérieur par deux portes (Nord et Sud). Depuis l'existence des premières architectures, la citadelle est composée de trois sections : 1) la ville basse où se trouvait la garnison militaire en fonction. En 1977 une cantine de garnison à trois allées a été découverte ainsi que 50 bulles d'argile. Les allées étaient divisées par des colonnes en bois sur des bases en pierres. Également, au Nord de cette partie de la citadelle, un autre bâtiment commun a été identifié partiellement, 2) la ville moyenne avait un temple d'Haldi, un grand entrepôt et une archive économique. La fonction principale de cette ville était un lieu de stockage, peut-être en lien avec le temple. Les grandes salles avec deux allées ou plus contenaient des récipients de stockage d'une hauteur de 2,50 m. Ces récipients étaient utilisés pour le stockage de liquides et de céréales mais ils étaient vides au moment de leur découverte. Cette information est un indice sur la longue occupation du site avant la dissolution du royaume. L'accès à cette citadelle pouvait se faire par la porte sud ou la porte nord où des rampes venant des habitations rejoignaient la plateforme du temple. Le temple de Bastām était détruit mais sa fondation a été conservée. Son plan quadrangulaire de 13,50 m sur 13,50 m avec des angles saillants et une cella carrée était bordé d'une terrasse en pierres et en briques crues. L'épaisseur importante des murs est connue dans tous les temples urartéens. Comme la majorité des temples urartéens, celui de Bastām n'occupe pas le point le plus élevé de la citadelle car celui-ci est réservé au palais, à l'exception des deux temples urartéens à Patnos et à Çavustepe en Turquie bâtis sur le point le plus élevé, 3) la ville haute avec la résidence du gouverneur et du roi où il était accueilli lors de ses séjours à Bastām ou pour se réfugier en cas de danger. Des grandes salles sont situées entre le temple et la résidence, près de l'entrée de la citadelle haute et dans la citadelle moyenne, ainsi que des salles de stockage pour aliments comme la viande. Dans une de ces salles de 15 m sur 4,50 m, découverte en 1978, un décombre épais de niveaux brûlés a été trouvé et est composé d'environ 500.000 ossements d'animaux, de 1240 bulles d'argile, de centaine de sceaux de potier et de quelques sceaux cylindriques (Pl.20). Une route pavée monte vers la porte sud qui est bordée d'une salle à piliers et de pièces de service. Une autre route partiellement pavée monte de cette porte vers la résidence royale. À l'Ouest de la porte sud est situé un bâtiment isolé possédant une série de pièces tout autour d'une cour interne.

Ces architectures sur plusieurs niveaux sont typiques de l'Urartu qui sont représentées sur des bas reliefs en pierre ou en bronze et citées aussi dans les sources assyriennes.

Bastām devait être la capitale d'une plaine cultivée avec une série d'habitations et de citadelles urartéennes dont les dirigeants locaux étaient sous la domination de l'Urartu. Ces centres se trouvaient au milieu d'un certain nombre de sites urartéens fortifiés et les plus petits d'entre eux se situaient sur toutes les plaines cultivées et sur les anciennes limites urartéennes dans le territoire de l'Iran moderne. Ces districts n'étaient pas à l'origine d'un territoire urartéen mais ils étaient dirigés par une petite classe urartéenne relativement supérieure vivant dans leurs citadelles. La majorité de la population était autochtones et avait adopté la culture urartéenne et la céramique en particulier. Ce modèle de distribution donne des indications sur la structure sociale à l'Est du royaume. Le royaume d'Urartu était délimité par des barrières naturelles, au Sud vers la vallée du Zab mineur, peut-être par le bassin hydrographique entre la vallée du Zab et le lac d'Ourmia, passant par Mahābād vers le district ouest de Miāndoāb où l'inscription de Tashtepe était le témoin de la présence urartéenne à l'Est. La rive est du lac d'Ourmia a formé une limite naturelle et sur sa rive nord, la chaîne de montagne au Nord de Tabriz qui rejoignait le massif de Savalān. Vers l'Ouest d'Ahar : les plus orientales des habitations et citadelles urartéennes avec aussi une limite orientale qui menait au Nord vers l'Araxe.

Bastām a été assiégé entre 595 et 585 av. J.-C. probablement par les Mèdes alors qu'ils avançaient vers le Nord-ouest. Il a été abandonné par les Urartéens et ensuite pillé et brûlé par les Mèdes. Les Mèdes ont occupé la zone proche de la porte nord au pied de la citadelle où on a trouvé des céramiques mèdes. Ces céramiques apparaissent avec une fréquence accrue aux alentours de Bastām alors que l'on s'approche de l'Araxe. Des tombes de la période parthe ont été identifiées dans le « bâtiment Est ». Pendant la période sassanide, un petit village a été bâti au-dessus du bâtiment Est<sup>210</sup>.

### **2.2.3.1. Analyse architecturale de Bastām**

Le site avec une superficie de 1.36 km<sup>2</sup> atteint une hauteur de 150 m au-dessus de la plaine. Le complexe avec ses murs de fortifications est situé dans une région montagneuse de l'Azerbaïdjān de l'Ouest, au climat très froid en hiver et tempéré en été. Cette partie de la province possède des sources d'eau, des rivières, des forêts, des terres agricoles et des

---

<sup>210</sup> Kleiss, 1980.

pâturages et également est une zone sismique avec une possibilité de tremblement de terre. Le site est composé de trois villes bâties avec trois entrées et s'est étendu dans la direction Est-ouest, celle-ci est adéquate dans un climat froid. Les quatre bâtiments ayant la salle à piliers se trouvent à tous les niveaux de la ville et sont orientés soit Sud-est soit Sud-ouest. Ces deux orientations conviennent aux hivers froids pour obtenir le maximum de rayonnement solaire. Les fondations en pierres ont sans doute servi d'isolation contre l'humidité et aussi ont servi à maintenir la chaleur interne car la variation de température entre le jour et la nuit dans la région est considérable. Étant donné que les forêts étaient proches, le bois comme matière première à bâtir était accessible et en conséquence il était possible de l'utiliser dans plusieurs bâtiments comme piliers ou poutres. La salle à piliers de la ville basse communique avec les salles de garnisons militaires et aussi aux entrepôts. La deuxième salle également est en rapport avec des pièces de stockage. Les murs épais des salles répondaient probablement aux besoins de contrôle de la température interne car le soleil était la seule source de chaleur de ces pièces. Les différentes directions des bâtiments sur le plan montrent la recherche d'un meilleur positionnement par rapport au soleil et contre les vents. Dans la ville du milieu, les pièces de stockage contenaient des récipients d'une hauteur de 2,50 m ce qui peut donner un aperçu de la hauteur des salles. Sur la ville haute se trouvaient la résidence du gouverneur mais aussi des entrepôts dédiés au stockage de denrées alimentaires.

En résumé, tous les bâtiments sont construits contre le vent dominant du Nord-ouest et les fenêtres devaient se trouver sur le côté sud. Sur tous les plans, nous constatons l'élargissement des bâtis en direction est-ouest. Les plans des bâtis sont compacts et mitoyens les uns aux autres. Le site est identifié comme un site urartéen administrant cette région avec ses terres agricoles où les salles à piliers font partie intégrante des pièces de stockage dans lequel les espaces couverts occupent 52% et les espaces ouverts 31% du site.

#### **2.2.4. Ziwiyé**

Le Tappé de Ziwiyé est situé à 55 km au Sud-est du département de Saghez dans la province du Kurdistan et à 1 km au Nord d'un village du même nom. La rivière « d'Hasan Beig » est située à 500 m au Sud de celui-ci. Le site se trouve à 1600 m d'altitude au-dessus du niveau de la mer avec une source d'eau située à l'Ouest de celui-ci<sup>211</sup>. Pour la première fois en 843 av. J.-C., les annales assyriennes ont mentionné le nom des royaumes de Manna et cette appellation a été utilisée la dernière fois en 593 av. J.-C. Ces écrits parlent de la capitale

---

<sup>211</sup> Hozhabri et Mohamadi Ghasriān, 2017 : 25.

de « Iziritu », de son roi « Iranzu » et de ses deux forteresses principales<sup>212</sup>. Sargon II, dans une inscription de la sixième année de son règne, déclare qu'il a incendié « Izirtu », la capitale du pays des Mannéens, et s'est emparé des villes de Zibié et d'Armaid. Il dit d'ailleurs, parlant du rebelle Ulusunu, le mannéen : « *Izirtu, sa capitale royale, Izibé et Armaide, ses puissantes forteresses, je les ai prises et je les ai incendiées* »<sup>213</sup>. Les chercheurs pensent que le nom de « Zipia » et « Zibié » devrait être Ziwiyé, et le nom « d'Armaid » désigne le village actuel de Ghaplāntou situé à 5 km à l'Est de Ziwiyé.

Motamedi (1996) explique que le complexe de quatre plateformes a été bâti sur un tappé naturel qui mesure 800 m par 500 m avec une hauteur de 105 m. Le complexe mesure 450 m du côté est-ouest et 118 m du côté nord-sud, soit 5,3 ha. L'architecture a été intégrée dans l'élément naturel du tappé. Les bâtiments sont construits sur des plateformes successives pour avoir une surface propice à la construction. La salle à piliers est située au sommet du tappé, à 1027 au-dessus du niveau de la mer. Ce complexe est composé d'escaliers en pierres, d'entrées, d'escaliers en pierres couverts, d'une cour dallée avec un puits, de pièces, d'entrepôts, d'une salle à piliers et d'une entrée à l'Ouest. Il existe une grotte située à 50 m de la base de la partie sud du tappé. Il est probable qu'un accès existait à l'intérieur de la forteresse vers cette grotte. Les premières constructions ont dû être stabilisées suite à des tremblements de terre par des restaurations avec de nouveaux murs, de nouveaux contreforts et de nouvelles plateformes. La date de ces changements structuraux a été estimée antérieure à 655 ou 650 av. J.-C.

Des marches en pierres ont été construites à l'Est du tappé sur une hauteur de 39 m où la pente est moyenne. Cet escalier devait être l'axe principal qui mettait en relation les différents espaces. Après la 27<sup>ème</sup> marche se trouvait l'entrée principale de la première plateforme. Des murs bâtis d'une hauteur de 2,30 m et d'une épaisseur de 2,10 m en pierres et en briques crues ont été construits au Nord et au Sud de l'escalier. Les pierres des marches proviennent de ce même tappé. La dimension des girons de ces marches dépendait de la situation naturelle du sol. Si la pente était abrupte, la dimension diminuait et le manque était compensé par plus de marches. Ces dimensions pouvaient varier par endroit entre 50 cm et 130 cm. Également, la dimension des contremarches pouvait varier de 25 cm. Certaines marches étaient bordées de bases de piliers avec des traces grossières suggérant la présence d'une couverture. Les espaces en dalles de pierres étaient majoritairement ouverts et les espaces de briques crues couverts.

<sup>212</sup> Moslem, Shahrnews, www.shahrnews.com

<sup>213</sup> Godard, 1949 :168.

La deuxième plateforme de 30 m sur 18 m est située après la 37<sup>ème</sup> marche de la première plateforme a une hauteur de 84 m de la base du tappé. Cette partie est un espace composé d'une cour de 9,80 m sur 8,80 m en dalles de pierres avec un puits au centre et six pièces. Au fond de ce puits de 2 m de profondeur se trouvait un canal qui se dirigeait vers le Sud servant à l'évacuation des eaux de pluie et de neige. La cour possède deux entrées est et ouest et celle de l'Est est située à 25 cm plus haut que la cour elle-même. Les pièces étaient construites comme un sous-sol. Cinq pièces communiquent entre elles et leurs dimensions varient entre 5 m et 6 m de long et entre 3,50 m et 5 m de large. Parmi elles il y en a une qui ne possédait pas de porte d'entrée. Cette pièce sans porte devait avoir une fonction de pièce de stockage et son accès se faisait par l'étage supérieur. À l'angle nord-ouest de la cour existe une autre pièce de 3 m sur 2/2,40 m avec une entrée de 55 cm de large et un toit plat en bois recouvert de roseaux et de terre crue (kāh-guel) équipée de fours et considérée comme la cuisine. Entre le mur est de la cour et le mur sud du bâtiment, se trouve un espace de 3,80 m sur 2,50 m avec un foyer central et équipé d'une banquette de briques crues mesurant entre 50 et 90 cm de large sur une hauteur de 60 cm. Après 7 marches, la troisième plateforme de 7,50 m de côtés est un espace dallé de pierres. Elle est la partie la moins préservée et il n'en reste que les fondations en pierres. Les mêmes pièces ont été construites en face de la salle à piliers. À l'intérieur d'une d'entre elles, les traces d'un escalier mural en bois ont été observé avec un giron de 40 cm et une contremarche de 10 cm. Ces pièces avaient aussi une fonction de stockage<sup>214</sup>.

Salle à piliers : la quatrième plateforme de briques crues de 50 m sur 23 m se trouve à une hauteur de 93 m de la base du tappé. Cette salle mesure 48 m sur 23 m et ses murs nord sont bâtis contre la roche du tappé. Un couloir partant de l'Est donnait l'accès à la première entrée de la salle située sur le côté nord. À l'entrée, la trace d'un linteau en arc de briques crues a été remarquée et trois dalles rectangulaires séparaient l'extérieur de l'espace intérieur où un sol de briques est posé en damier. Le mur sud avait une hauteur de 1,50 à 6,70 m sur lequel des traces de peinture ont été trouvées. Le parement était en pierres de taille et en briques crues. En raison de la construction d'un contrefort devant ce mur sud, l'entrée a été réaménagée sur le côté sud-est du bâti. La salle possède 2 rangés de 8 bases de piliers circulaires en pierres mesurant entre 95 et 105 cm de diamètre. Les piliers en amas sur le sol étaient en briques crues et décorés et aussi des morceaux de céramique décorés ont été trouvés sur le sol. Une fissure est apparue sur le sol de la salle provoquée par le creusement de la tranchée de fouille

---

<sup>214</sup> Motamedi, 1996 : 32-37.

mesurant 2 m par 18 m ce qui a déstabilisée cette partie du site et qui n'a pas été restaurée. Une pièce de 4,80 m sur 5 m est située sur le côté sud-ouest de la salle où des perles ont été découvertes. Cette pièce a été identifiée comme atelier. Un mur d'enceinte de 9 m de large se trouve du côté ouest de la salle avec des contreforts défensifs à intervalle régulier. Sa façade externe et interne étaient recouvertes d'enduit de terre sur 2 cm d'épaisseur de couleur blanche pour la façade externe et bleue, rouge, noire et crème pour celle interne. (Pl.21)

Les briques crues utilisées dans la construction du site avaient une dimension de 46 x 46 x 14 cm. Il a été trouvé également des briques de forme triangulaire et des briques cuites. Les briques triangulaires avaient une fonction décorative et mesuraient 15 x 15 cm avec une épaisseur comprise entre 3 et 5 cm et les dimensions des briques cuites étaient de 34 x 34 x 10 cm. Trois types de terre ont été identifiés pour fabriquer ces briques crues ; une terre argileuse mélangée aux sables et aux stabilisants organiques comme la paille (kāh) venant d'un endroit situé au Sud-ouest du tappé, une autre argile noire prise sur les rives de la rivière Ghaplāntou mélangée aux sables gris de rivière qui a donné la brique grise venant du Sud du village actuel de Ziwiyé et le troisième type est une terre argileuse rouge mélangée aux sables de rivière qui venait de l'actuel cimetière du village. Les céramiques découvertes sur le site de Ziwiyé ont été classées en six catégories par rapport à la qualité de l'argile employée. D'après la typologie comparative, ces céramiques sont contemporaines de celles de Godin II, Nush-i Jan et Hasanlu et datées entre le 8<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C<sup>215</sup>.

Nous rappellons qu'à ce jour, il n'existe que trois articles sur l'architecture du site de Ziwiyé. Ces articles ne comportent pas la topographie et le plan complet du site. Également, aucun document concernant d'éventuelles restaurations du site n'est accessible.

À 60 km du Nord-est de Ziwiyé s'élève à quelque 100 m au-dessus des terres environnantes l'ancien volcan, le Zendān-e Suleimān. Il est situé dans la province de Takāb de l'Azerbaïdjān ouest<sup>216</sup>. Les fouilles ont révélé un anneau de bastions qui encerclait aux deux tiers la montée au sommet. Une série de pièces de dimensions confortables se trouve en bas du tappé. Sur une plateforme, un escalier sur le côté sud-est mène à la fois aux bastions et à une terrasse supérieure. Les restes de ces bâtiments sont plus anciens que ceux du temple de feu d'« Āzargochasp » connu sous le nom de Takht-e Suleimān et grâce aux céramiques découvertes leur datation a été estimée du milieu du I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C., ce qui est parallèle avec Hasanlu IV et III. La troisième campagne de fouilles a révélé un petit canal qui a

<sup>215</sup> Motamedi, 1376 : 143-149.

<sup>216</sup> Whc.unesco.org



probablement servi à alimenter le niveau au-dessus de la terrasse supérieure où des bâtiments déjà existaient<sup>217</sup>. (Pl.22)

#### **2.2.4.1. Analyse architecturale de Ziwiyé**

Le site est situé dans le département de Saghez dans la province du Kurdistan et construit sur un tappé d'une hauteur de 105 m au milieu des hauteurs irrégulières du Zagros créant des microclimats locaux. Cette région fait partie des régions au climat froid avec un hiver très froid accompagné de longs gels hivernaux et d'un été tempéré. Dans cette région se trouvent des rivières, des sources d'eau, des plaines et des forêts. Le sol est constitué de pierres métamorphiques et de sédiments aux alentours des rivières. L'environnement est propice à l'agriculture, aux arbres fruitiers et à l'élevage.

Le complexe est construit en terrasses, procédé utilisé en raison de la pente du terrain. L'ensemble est élargi de l'Est à l'Ouest, une façon de mieux capter le rayonnement solaire en hiver. L'entrée principale se trouve à l'Est avec des marches en pierres qui mènent à la première partie de la structure. Les escaliers sont protégés par des murs construits aux côtés nord et sud des marches où une partie du sol est dallée. En conséquence cet espace est considéré ouvert mais l'existence de bases de piliers en pierres trouvées proches des pièces d'habitation renforce l'idée que ces parties étaient couvertes. Il est possible que cette couverture soit une passerelle avec deux fonctions, une de protéger les escaliers extérieurs et l'autre de permettre l'accès aux parties supérieures des murs sud. Le plan de cette partie est compact avec six pièces qui communiquaient entre elles. Le côté est-ouest du bâtiment est plus grand que son côté nord-sud. Des fenêtres devaient être aménagées sur le mur sud où se trouvait la cour dallée. À l'angle ouest de la cour, une pièce (3 x 2,40 m) était aménagée comme cuisine et équipée de fours. Cette pièce avec une hauteur de 2,10 m avait un toit plat. Il semble que les six pièces soient situées plus bas que le niveau de la cour comme un sous-sol. Une des caractéristiques des maisons traditionnelles des régions froides est d'avoir un sous-sol permettant de maintenir une température constante plus chaude en hiver et plus fraîche en été. L'épaisseur du mur d'Est de cette partie servait au renforcement de la structure. Une des pièces est sans porte et son accès se faisait probablement par l'étage supérieur où la pièce avait une fonction de stockage. Une voie de circulation latérale Est-ouest de la cour permettait le passage sans gêner les activités quotidiennes pratiquées dans la cour. Les murs épais et l'utilisation de la brique crue sont aussi utilisés contre le froid hivernal. Le plan de la

---

<sup>217</sup> Naumann, 1968 : 76.

troisième plateforme est un plan de forme cubique qui pouvait contrer le froid et le vent dominant et empêchait la perte de la chaleur interne. Également, cette forme de plan suggère l'existence d'un étage supérieur avec la possibilité d'un accès par un escalier externe de briques crues. Les escaliers externes est une norme des maisons traditionnelles iraniennes des régions froides malgré la neige et le froid. La suite du plan n'est pas claire puisque le site a été très endommagé dans cette partie.

La dernière partie du complexe est la salle à piliers orienté Sud-est avec une inclinaison à 30°. Son plan compact est composé de deux parties ; une avec des pièces communicantes entre elles et l'autre la salle à piliers. À 16 marches au dessus de l'espace dallé, se situait l'entrée d'une première structure avec un toit en arc donnant l'accès à trois autres espaces successifs. À l'Est de la salle, quatre petites pièces de type stockage ont été construites là où les murs sont épais. L'accès à ces pièces est inconnu.

Il est mentionné dans les documents que les piliers étaient de briques crues sans en donner le détail sur leur quantité comment était le plafond. Nous proposons la possibilité suivante : des piliers composés de trois parties à savoir une base en pierres, un milieu en briques crues et une dernière partie en bois. La hauteur restant du mur de cette pièce était estimée à 6,70 m. Il est plausible que la hauteur de la salle atteignait 8 m.

En résumé, huit ans de fouilles clandestines du site ont porté préjudice à la compréhension du complexe et il existe de nombreuses lacunes dans la documentation ce qui rend difficile son interprétation. En l'état actuel des données, nous pouvons dire que la structure porte toutes les caractéristiques d'une construction adaptée au climat très froid. La direction de l'élargissement et les orientations permettaient de profiter au maximum de l'énergie solaire. Les plans compacts empêchent à la chaleur de s'échapper et pour compenser ce manque d'espace un étage était ajouté. La présence de sous-sol et la construction contre le vent dominant sont deux éléments pour garder le plus de chaleur possible. La région est une zone venteuse où les vents ouest et sud-ouest soufflent constamment et il est possible que les bâtis soient construits sur différentes hauteurs pour casser la vitesse de ce vent. Les fenêtres devaient être de petite dimension et côté sud. Les murs épais en briques crues et les fondations en pierres sont employés pour ralentir la perte de chaleur interne au moment de la variation de température entre le jour et la nuit. La salle à piliers est sans foyer avec un sol recouvert de briques crues et son seuil d'entrée mesurant 2,74 m. Il est possible que la salle ait fonctionné avec les pièces situaient en face comme un lieu d'activités de stockage, de transformation ou de production. Pour que nous puissions envisager d'autres fonctionnements pour cette salle à

piliers, il faudrait penser à la manière de chauffer celle-ci. Nous pouvons proposer deux manières ; soit la salle avait une fonction unique et saisonnière comme pour des cérémonies spécifiques et elle était chauffée aux moyens de foyers mobiles sur trépieds, soit une fonction publique toute au long de l'année où le rassemblement et les activités humaines engendraient la chaleur nécessaire à son chauffage. Pour envisager ces deux possibilités il serait souhaitable de connaître la hauteur des murs, ce qui n'est pas le cas.

Une des raisons de l'utilisation de pierre dans la construction est sa disponibilité immédiate aux alentours du site. La couleur blanche découverte sur les murs externes devait être de la chaux et utilisée contre l'humidité. L'utilisation de couleur foncée sur les murs aide à l'absorption du rayonnement solaire. L'analyse de la terre des briques du site a montré qu'une argile noire mélangée à du sable a été utilisée. La dimension des briques (46 x 46 x 14 cm) est très proche de celle du site Qalāychi (48 x 48 x 16 cm). Les briques cuites trouvées avec différentes dimensions auraient pu avoir une fonction pratique contre l'humidité et une fonction décorative. Ces types de briques existaient aussi dans le site de Qalāychi. Nous remarquons un intérêt particulier pour l'utilisation de la couleur dans les bâtiments des deux sites. Peut-être que les récipients de minéraux découverts à Qalāychi soient un signe de production de couleur et qu'il existait une relation commerciale entre eux. Nous ne savons pas si ces éléments ont un rapport avec l'origine mède de la construction, puisque les céramiques découvertes à Ziwiyé ressemblaient à celles « des Mèdes ». Les nouveaux occupants mèdes ont probablement ajouté d'autres éléments architecturaux correspondant à leurs goûts. Avec nos connaissances sur le site et des données incomplètes il semble difficile de confirmer cette hypothèse. Les éléments architecturaux suggèrent que le site avait une fonction domestique, et en vue de la proportion des espaces couverts 79% et ouverts 19%, nous pouvons éventuellement en déduire que les habitants pratiquaient l'agriculture. L'installation sur une telle hauteur montre aussi l'importance donnée à la surveillance des troupeaux, il est possible aussi que l'élevage ait fait partie de l'activité du site car quelques structures ont été découvertes aux alentours de Ziwiyé qui pourraient être des étables. Aussi au I<sup>er</sup> millénaire, l'élevage de chevaux était une des pratiques de ces régions. D'autre part les villages contemporains de la province du Kurdistān continuent à se construire sur des pentes.

## 2.3. 600-400 av. J.-C.

### 2.3.1. Pāsārgādes

Selon Boucharlat (1997), Cyrus a construit sa capitale à Pāsārgādes entre 546 et 530 av. J.-C., dans la plaine de Morghāb à 1900 m d'altitude et à 40 km de Persépolis dans la province du Fārs. Ce complexe composé de quatre parties pouvait servir comme jardin ou réserve d'animaux. Son accès sud donnait sur une salle avec 2 rangées de 4 colonnes. Sa porte principale avait un jambage décoré du génie ailé avec des vêtements et une coiffure de style élamite surmonté d'une couronne de type égyptien.

Les salles hypostyles rectangulaires des palais S et P étaient bordées de portiques dont le plus long débouchait sur un jardin. Le palais S rectangulaire avait une salle centrale de 32,35 m sur 22,14 m avec 2 rangées de 4 colonnes lisses en calcaire blanc qui reposaient sur des bases carrées en pierre noire et étaient surmontées de chapiteaux en forme de protomes d'animaux. Le palais P dit « résidentiel » avec sa salle centrale de 31,10 m sur 22,10 m comportait 5 rangées de 6 colonnes ainsi que deux portiques avec aux extrémités des rangées des piliers en briques. Les colonnes cannelées reposaient sur des bases en pierre noire ou en calcaire blanc. (Pl.23). Ce bâtiment voulu par Cyrus I<sup>er</sup> a été achevé par Darius, confirmé par l'emploi d'un ciseau ionien à dents répandu vers 540- 530 av. J.-C., et utilisé à Pāsārgādes après la mort de Cyrus<sup>218</sup>.

Nous citons les fouilles menées en 2001 et 2004 par les missions iraniennes dans la province de Boushehr située à l'Ouest du Fārs. Trois palais sur le même modèle ont été découverts dans la ville de Borāzjān : le palais de Charkhāb<sup>219</sup>, le palais de Bordak Siyāh (noir) et celui de pierres noires<sup>220</sup>.

#### 2.3.1.1. Analyse architecturale de Pāsārgādes

Le site de Pāsārgādes est situé dans une plaine à 1900 m d'altitude au milieu des tappés issus du Zagros. Le climat de cette zone est défini comme montagneux avec un hiver

<sup>218</sup> Boucharlat, 1997 : 60-62.

<sup>219</sup> Voir Shirāni, 2015 : 16 et 18.

<sup>220</sup> Voir Karimiān, Sarfarāz, Ebrāhimi, 2010 : 51.

relativement froid et un été tempéré. Le complexe de Pāsārgādes est composé de deux éléments ; les bâtis et les jardins. Les deux structures du palais sont orientées Sud-est et sont en lien avec la position géographique de 30° N du site, où les bâtis peuvent bénéficier d'un maximum de rayonnement solaire en hiver. Les plans sont un dérivé de ceux du « modèle d'espace central ». Lorsque les Perses appliquent ce plan à leurs bâtiments prestigieux, celui-ci existait déjà depuis au moins 200 ans à l'Ouest de l'Iran dans les sites dit mèdes. L'utilisation d'un nombre considérable de colonnes dans ces bâtis à la période achéménide était un avantage pour la rapidité de construction qu'offre cette technique. Cet avantage n'était pas négligeable au regard d'un empire en voie de développement et de conquête. Probablement, l'agencement des sections du jardin et des canaux d'eau non seulement créait un micro climat au moment de la chaleur estivale et ses arbres servaient de coupe-vent local. Avec quatre entrées dans chacun des bâtis, on accédait à plusieurs parties de ceux-ci ainsi qu'au jardin et étaient un lieu de passage. Il est possible que l'idée de plantation d'arbres dans les maisons iraniennes soit le résultat de deux cents ans d'expérimentation sur le site de Pāsārgādes. Les plans ne fournissent aucun détail sur l'accès à l'étage supérieur, mais si celui-ci existait les fenêtres devaient se trouver sur les murs sud. L'intervalle entre les colonnes des deux palais est raisonnable mais leurs distances par rapport aux murs sont plus conséquentes. Ces grandes distances montrent qu'il fallait avoir recours à des troncs plus grands pour réaliser les toits plats, ce qui a engendré l'importation de bois d'autres régions. L'utilisation massive de la pierre coïncidait avec l'invention à cette période de la scie et l'existence de carrières d'extraction à proximité.

### **2.3.2. Suse et Chāour**

Au pied de la barrière montagneuse du Zagros qui borde au Nord et à l'Est la plaine du Khuzistān qui constitue la grande plaine alluviale mésopotamienne. D'une superficie de 40.000 km<sup>2</sup>, la plaine du Khuzistān constitue la plus vaste étendue de basses terres en Iran. D'une altitude de 170 m au pied du Zagros elle descend en pente douce vers le Sud-ouest. Au centre de cette unité du Haut-Khuzistān se trouve la plaine de Suse délimitée à l'Est par le fleuve Dez, à l'Ouest par celui de Chāour et au Nord par un canal dit « de Darius », aménagé dès le 13<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., et au Sud par le site d'Haft Tappé<sup>221</sup>.

Entre le 10<sup>ème</sup> et le 8<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., à l'époque néo-élamite, la ville de Suse, monarchie puissante a décliné suite à son engagement dans de long conflit avec l'Assyrie. Entre le 8<sup>ème</sup>

---

<sup>221</sup> Trichet, 1989 : 8.

et le 7<sup>ème</sup> siècle, la période est identifiée comme l'époque médio-élamite II. Le royaume de Suse est finalement tombé en 646 av. J.-C. devant l'armée d'Aššurbanipal. Vers 625 av. J.-C., la ville s'est relevée de ses ruines et a connu un renouveau sous une dynastie de rois indigènes qui ont régné jusqu'à l'annexion du pays par un souverain perse, Cyrus II en 539 av. J.-C.<sup>222</sup>.

Palais de Darius : compris dans un losange de 1500 m sur 1000 m, sur un talus incliné haut de 10 à 12 m et épais de 20 m à la base<sup>223</sup>. Selon Perrot et Ladiray (1989), l'ensemble a été construit d'un seul jet dès le début du règne de Darius (521-520 av. J.-C.) avec la partie nord du palais bâtie sur une terrasse en partie artificielle d'une hauteur de 15 m au-dessus de la plaine. La porte donnait sur une vaste esplanade qui dominait la plaine d'une dizaine de mètres. La construction de la terrasse a été achevée alors que le père de Darius, Hystape, était encore vivant comme l'indiquait les tables trouvées sous les murs de l'entrée de la chambre du roi. L'accès à la résidence se faisait par un passage qui devait être orné de reliefs ; son axe était décalé de 45 m vers le Nord par rapport à celui de la porte. La première cour dite « cour de l'Est », était dominée au Sud par un important bâtiment et au pied de sa façade nord, il a été trouvé la frise des lions. Dans l'angle nord-ouest, un large passage conduisait vers l'arrière de la salle d'audience. Un autre passage en chicane menait à la cour centrale entourée d'appartements pour les dignitaires et les gardiens. Au Sud-ouest de cette cour on avait un accès à la cour de l'Ouest plus petite mais plus richement ornée. L'appartement du roi s'ouvrait au Sud sur une façade à redans par un passage large de 9,50 m et de 24 m de haut selon les règles de l'architecture achéménide. Comme les plans néo-babyloniens, une enfilade axiale était bordée de trois salles, les deux premières mesurant 36 m sur 9 m séparées par une porte et la troisième comme chambre du roi avec de petites pièces attenantes. Des portes donnaient l'accès à de vastes magasins et à l'arrière, à ce qui semblait être les appartements de la famille royale ; cinq appartements de plan néo-babylonien, étaient organisés, pour trois d'entre eux autour de deux cours et pour les deux autres plus petits autour d'une seule cour. Au-delà de la cour Ouest et d'une petite cour, une poterne donnait sur un large chemin de ronde qui partait du bord de la terrasse au pied des murs du palais. Le secteur nord de la résidence a subi des remaniements peut-être sous Artaxerxès II (404-325 av. J.-C.). À la hauteur de la salle hypostyle de l'Āpādānā, la terrasse ne présentait plus de trace de fondation et devait être aménagée en jardins<sup>224</sup>.

---

<sup>222</sup> Miroschedji, 1989 : 52.

<sup>223</sup> Boucharlat, op.cit., 64.

<sup>224</sup> Perrot et Ladiray, 1989 : 58.

L'Āpādānā, salle d'audience : Boucharlat (1997) l'a décrite comme une immense salle de 58 m de côté qui était bordée sur trois côtés par des portiques qui occupaient 12000 m<sup>2</sup>. La salle d'audience de Persépolis avait le même plan et avec des dimensions semblables. Dans les deux palais, les colonnes avaient plus de 20 m de haut. Les constructions de Suse étaient de briques crues reposant sur un soubassement de briques cuites. Le calcaire du Zagros, était réservé aux supports et à quelques éléments de décor mural. Les décorations étaient faites avec des panneaux de carreaux émaillés peints<sup>225</sup>. (Pl.24)

Selon Boucharlat (1989) le palais d'Artaxerxès II (Chāour) a été bâti au début du 4<sup>ème</sup> siècle av. J.-C., sur plus de 3 ha où la majeure partie était occupée par des jardins et des cours. Situé face au palais de Darius, son bâtiment le plus important est une salle hypostyle de 37,50 m sur 34,60 m avec 64 piliers en bois haut de 9 m reposant sur des bases rondes en pierres. La salle était bordée de tours aux angles et de portiques avec 2 rangées de colonnes sur les côtés mais beaucoup plus modeste que l'Āpādānā de Darius. Les bases des colonnes étaient rondes dans la salle, carrées dans les portiques à l'inverse de celui de l'Āpādānā. Le palais de Chāour combinait deux exigences, celle d'une résidence provisoire et celle d'un palais moins austère que l'énorme complexe de l'Āpādānā<sup>226</sup>. (Pl.25)

### **2.3.2.1. Analyse architecturale de Suse et Chāour**

La province du Khuzistān comporte de deux types de paysage : la montagne et la plaine. Cette plaine est le résultat du dépôt de sédiments des rivières. Un nombre de rivières et de nappes phréatiques se trouvent dans cette plaine mais seulement les pâturages de la montagne possèdent certaine qualité grâce à des précipitations importantes. Même constat pour la forêt, la qualité du bois de ses forêts est médiocre. Le climat de la région est un climat chaud avec un hiver court et tempéré et un été long et très chaud avec une humidité élevée. Le complexe d'Āpādānā est construit en hauteur sur un tappé orienté Sud-ouest. La construction sur la hauteur dans un climat chaud permettait de bénéficier des vents frais. Les vents dominants de la plaine sont ceux d'ouest et du sud-ouest. Le plan du complexe est compact avec des cours internes ouvertes permettant d'avoir la lumière et l'air aux étages. Les parties nord du complexe devaient être utilisées en hiver et les parties sud en été. La salle hypostyle est située au Nord et avec ses cinq entrées donnaient l'accès aux différentes parties du site. Il est possible que ce positionnement soit un lieu de passage et d'activités hivernales. Le plan est

---

<sup>225</sup> Boucharlat,1997 : 65-66.

<sup>226</sup> Boucharlat,1989 : 69-70 et 1997 : 66.

conçu sur le modèle d'espace central. Les pièces sud ont des plans barlongs où leurs côtés est-ouest sont plus petits que leurs côtés nord-sud plus favorable en été. Ainsi, les plans allongés absorbent moins la chaleur du soleil. Les pièces situées tout autour des cours devaient avoir une fonction d'entrepôt, de cuisine et de service. En raison de l'humidité, ce complexe ne possède pas de pièces en sous-sol et pour cette même raison des briques cuites ont été utilisées dans le soubassement. À cause de la chaleur de l'été, les pièces devaient avoir une hauteur élevée avec un nombre limité de fenêtre. La distance des bases de piliers entre 6 m et 7 m montre la possibilité d'employer du bois importé.

Analyse du Chāour : le plan du palais de Chāour est également orienté Sud-ouest. Les dimensions de sa salle hypostyle sont beaucoup plus modestes.

### **2.3.3. Persépolis**

Huot (2004) explique que la capitale a été bâtie sur une gigantesque plateforme, en partie artificielle et en partie implantée sur le bord de la montagne du « Kuh-i Rahmat », dominant la grande plaine de « Marv-i Dasht » au Nord-est de la ville de Chiraz. Sa terrasse mesurait 445 m à l'Ouest, 300 m au Nord et 290 m au Sud soit environ 125.000 m<sup>2</sup>. On y trouve de grands bâtiments, une trésorerie, un palais, une vaste salle d'audience et l'āpādānā avec un seul accès par un escalier à double volée conduisant à une porte monumentale nommée la porte de toutes les nations. Sur l'esplanade, deux bâtiments étaient visibles : l'āpādānā de Darius et la salle aux cent colonnes où se trouvait un tripylon (les trois portes) entre les deux construit au milieu du 5<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. par Artaxerxès avec son palais. Cette porte était située entre une zone publique au Nord et une zone plus résidentielle au Sud où se trouvait le palais de Darius. Dans la partie méridionale se trouvaient plusieurs palais juxtaposés : le palais G, le palais H, le palais D et le palais de Xerxès. À l'Est, sur les hauteurs de la colline du Kuh-i Rahmat une fortification de briques crues a été construite. Au pied de cette colline, une seconde enceinte a été repérée renfermant des bâtiments à colonnes. Dans la plaine de Marv-i Dasht sont disséminés des édifices mal conservés. Tous les bâtiments étaient ornés de reliefs mettant en valeur la structure des bâtiments, colonnes, portes, escaliers mais aucun ne se trouvait sur les murs. Les chapiteaux des colonnes ont été sculptés en ronde bosse et destinés à recevoir le croisement de deux poutres superposées, une création achéménide. Si cette technique était nouvelle, les thèmes eux étaient anciens. Ce complexe était un lieu



d'exaltation politique du pouvoir du Grand Roi mais aussi un centre économique permanent ainsi que le siège de bureaux administratifs<sup>227</sup>.

Āpādānā de Darius : C'est une grande salle hypostyle construite sur une terrasse haute de 2,60 m et de 11,96 m de côté. L'édifice était un bâtiment carré de briques crues, bordé de quatre tours d'angle abritant les escaliers d'accès à l'étage. Entre les tours ont été installés trois portiques, à l'Ouest, au Nord et à l'Est. Chacun avait 12 colonnes hautes de 19 m avec un fût cannelé dressé sur une base campaniforme. Les chapiteaux étaient décorés de paires de taureaux à l'Ouest et de lions cornus à l'Est. Sur la façade sud, le portique a été remplacé par des pièces de services. Le toit de la salle intérieure reposait sur 36 colonnes sur des bases carrées avec des chapiteaux composites. La présence d'un étage a été envisagée.

Salle aux cent colonnes : la pièce centrale mesurait 68,50 m de côté, plus vaste que celle de l'āpādānā de Darius (60,50 m) et possédait cent colonnes de 10 rangées de 10 piliers supportant le toit. Les bases étaient analogues à celles du portique de l'accès Nord. Une porte monumentale donnait accès à une cour aménagée au Nord de cette salle<sup>228</sup>. (Pl.26)

Système de lumière et d'aération de cette salle : une étude menée en 2009 par l'Université de Tarbiat Modares de Téhéran<sup>229</sup> avec le logiciel de 3DMAX propose un système de lumière et d'aération pour la Salle aux cent colonnes en se basant sur les analyses d'ingénierie, la proportion entre la hauteur des colonnes et l'épaisseur des murs. D'après cette étude, la salle de trésorerie et les autres plans des palais internes ressemblent à celle-ci avec un système similaire aménagé sur les côtés, contrairement à ce qui était proposé jusqu'à ce jour à savoir par le toit. Alors, le toit des couloirs tout autour de la salle se situait à 2 m plus bas que celui de cette salle et ainsi grâce à cette différence de hauteur, des fenêtres de 1 m sur 1,30 m pouvaient être aménagées sur les côtés est et ouest. En effet, les ouvertures se trouvaient sur les murs du palais et non pas sur l'élévation du toit. Avec cette proposition, le problème de drainage et d'évacuation des eaux de pluie du toit se résolvait également par les côtés.

---

<sup>227</sup> Huot,2004 : 223-228.

<sup>228</sup> Ibid.

<sup>229</sup> Hejebri-Noubari, Zekavatzadeh et Taghavi,2009.

### 2.3.3.1. Analyse architecturale de Persépolis

Le site est bâti dans la plaine de Marv-i Dasht proche de la ville de Chiraz au climat froid dans les montagnes au Nord, à l'Ouest et au climat tempéré au Sud avec en hiver peu de vent et des précipitations moyennes et en été plus de vent chaud et de soleil. Les terres de la plaine sont constituées de sédiments et propices à l'agriculture. Dans la région poussent différentes espèces végétales, y compris médicinales. Le plan de chaque section des bâtis est compact et ceux-ci orientés Sud-est avec une déclinaison de 30° en lien avec le positionnement géographique du site de 29° N. Le modèle d'espace central est largement employé dans les différentes sections du complexe. La salle hypostyle (C) est bâtie non seulement sur le modèle d'espace central mais aussi possède des pièces de stockage. Deux entrées sur le mur nord et également sur le mur sud permettent l'accès à ces pièces. La distance entre les colonnes et les murs est de 7 m à 8 m, ce qui montre la nécessité d'utiliser des bois plus longs pour soutenir le plafond d'où l'importation de ceux-ci au détriment des bois locaux de taille plus petite. Il semble que ces grands espaces entre les piliers soient comme un élément architectural intégrant des espaces liés aux activités de stockage où la salle était aussi un lieu de passage offrant un accès à l'Est et à l'Ouest. Les pièces nord de la cour interne étaient utilisées en été. Les fenêtres de petites dimensions étaient orientées vers les cours. Les bâtiments devaient être construits sur différentes hauteurs permettant d'avoir de l'ombre et les étages étaient l'endroit où la circulation de l'air rafraichissait les pièces. La brique était utilisée pour la construction avec un but aussi de contrôler la variation des températures. La salle hypostyle (G) également est entourée de pièces barlongues comme entrepôts avec des couloirs. Cependant les distances entre les colonnes et les murs dans cette salle sont d'une dimension raisonnable. Cette salle est associée à une entrée monumentale au Nord et à une cour. Les murs de délimitation du site pouvaient aussi servir comme coupe-vent.

Nous proposons une réflexion sur la disposition des chapiteaux qui est la suivante : les bas-reliefs funéraires de Persépolis représentent des chapiteaux en pierre intégrés dans une structure dont un exemple est conservé au Département oriental du Musée du Louvre. Ces chapiteaux sont différents de ceux des chambres funéraires creusées dans le rocher dites mèdes. Il est possible que l'agencement des chapiteaux dépende des matériaux utilisés pour ceux-ci. Une différence de disposition se remarque entre le chapiteau en pierre et celui en bois. Chez les Achéménides, le chapiteau en pierre a une cavité dans laquelle une poutre est posée de façon croisée avec une deuxième poutre installée parallèlement au chapiteau, tandis

que la disposition représentée dans les chambres funéraires mèdes montre que la poutre en pierres est posée directement sur le chapiteau. Nous avons observé un exemple de chapiteaux utilisés dans les mosquées de la période islamique du 13<sup>ème</sup> siècle de la ville de Marāgheh dans l'Azerbaïdjān, ancienne capitale de la dynastie Il-Khanid. La mosquée d'Asnagh possède un iwan avec deux piliers en pierres<sup>230</sup> où la disposition des poutres sur les chapiteaux ressemble moyennement à celle de Persépolis. (Fig.30), ce qui est important dans cette comparaison est l'idée d'une telle disposition. Nous constatons que les chapiteaux en bois sont équipés d'une poutre posée de façon parallèle à ceux-ci malgré une diversité de forme de ces chapiteaux en bois. (Fig.31)

Nous nous sommes également intéressés à imaginer la façade interne de l'étage supérieur d'un bâtiment avec un porche (ou portique) et des piliers situés dans une cour interne. Nous avons supposé cette possibilité que la façade des tombes royales de Persépolis soit une représentation d'une vue de la façade du bâtiment depuis une cour interne. Cela dit, l'entrée d'un bâtiment est située dans un patio ou cour fermée. Pour élargir la compréhension d'une cour interne avec ses bâtiments, nous citons l'exemple du Musée d'El Greco à Tolède en Espagne. Ce musée est un ensemble de maisons dans le quartier juif du Moyen-Âge qui a été restauré au début du 20<sup>ème</sup> siècle. Même s'il faut prendre cette restauration avec beaucoup de précaution puisque les modèles pris pour celle-ci sont inconnus et en sachant que les conditions ethnoarchéologiques ne sont pas réunies dans ces deux exemples, elle peut tout de même fournir une possibilité architecturale. Une des façades internes de la maison donnant sur le patio ou la cour intérieure ressemble à celles des tombes royales de Persépolis. Elle est composée de piliers qui sont peu espacés du mur avec des poutres supportant une avancée devant l'entrée sur laquelle repose l'étage supérieur. La façade de celui-ci est lisse et sans fenêtre. Il est possible que les façades des tombes de Persépolis fassent parties d'une cour intérieure avec un étage sur lequel se trouvent des bas-reliefs avec plusieurs personnages. (Fig.32)

En résumé, les plans des sites achéménides sont pensés pour la saison dominante la plus chaude. Un des avantages de construction des bâtis avec un toit plat se trouve dans sa rapidité d'installation et dans la simplicité de cette technique pour couvrir de grandes surfaces, ce qui était un atout important dans les débuts de l'empire perse pour asseoir sa puissance. Il semble que les salles hypostyles de cette période ne soient pas dotées d'un étage supérieur car la hauteur des colonnes atteignait 20 m. L'usage d'un espace central des sites mèdes (900-600

---

<sup>230</sup> Khānali et al., 2018:108.

av. J.-C.) dans ces salles pourrait montrer un ancrage de ce modèle dans la conception architecturale. Les salles avec des pièces de stockage fonctionnent comme un lieu d'activité et de passage. Les tours devaient permettre un accès au toit car celui-ci pouvait être utilisé pendant les soirées estivales pour profiter des vents frais.

Merlons de toit : ce sont des éléments fonctionnels qui offrent un lieu intime sans être vu. Nous les trouvons bien représentés sur les bas-reliefs assyriens comme éléments architecturaux des citadelles mèdes de même qu'en architecture achéménide. Sur certaines photos de maisons rurales de l'archive du Musée de Penne prises en 1960 à Chiraz, nous remarquons la présence de merlons de terre crue avec la face externe lisse et celle interne avec un espace creusé dans son épaisseur pouvant servir à maintenir frais des aliments ou autre chose. Ces merlons sur ces clichés sont continus. Sur certains bas-reliefs représentant les murs externes d'un site, deux types de merlons sont visibles : de forme continue et discontinue espacée entre eux. Il est probable que ces deux formes distinctes donnent une indication sur leurs fonctions qui peut être défensives ou autres.

La salle G du site de Persépolis se distingue des autres salles car elle est dotée de cent colonnes avec des bases espacées de 4.81m, son accès situé au Nord-est et un couloir situé au Sud-ouest. En revanche à l'Est de la salle est située une série de pièces qui pouvaient servir à l'administration des activités de celle-ci. Il est possible également que cette salle soit un lieu de rassemblement où chaque espace carré délimité par les colonnes pouvait être occupé par différents groupes de personnes. D'autre part, en raison du positionnement du soleil lié aux saisons, la partie du palais recevant le moins de rayonnement solaire ne devait pas être occupée à plein temps. Avec un positionnement de 29°N, il fallait éviter en été les parties ouest et est du bâtiment pendant l'après-mid car très chaudes. Pour cette raison, toutes les ouvertures, portes et fenêtres devaient être reculées de la façade, ce qui contrarie la force du soleil. Cette disposition est visible sur les linteaux en pierre de Persépolis en forme de ressaut en dégradé sur la cadre d'entrée, comme des moulures.

Il faut noter que toutes les interprétations architecturales liées à ces sites mettent en avant un rapprochement du concept assyrien appliqué en Perse. Celles-ci semblent écarter trop vite des possibilités élamites, mèdes et même d'ellipis ou des autochtones de l'Est. Comme exemple, la couverture en arc du bassin situé du côté du palais S avec des grandes briques crues de 60 cm dont la technique était déjà connue et appliquée dans le site de Nush-i Jān.

## 2.4. Sites du Zagros central

Malgré les ressemblances dans les plans et certains éléments architecturaux entre les sites situés au Zagros central et ceux étudiés, nous ne constatons pas un plan archétype précis. Ce qui les réunit, c'est plutôt la dimension des briques crues employées et la céramique. La connaissance de ces sites peut également aider à comprendre la dynamique sociale ou économique entre ces deux différents types d'architecture, avec et sans salle à piliers pendant cette période.

### 2.4.1. Moush Tappé

Ces vestiges sont situés à 5 km au Nord du Tappé d'Hegmatāneh dans la ville d'Hamadān. Le tappé de forme ovale est orienté Est-ouest avec une longueur de 40 m, une largeur de 22,50 m et une hauteur de 3,54 m. Pendant le développement urbain des années 80, plus de la moitié de ses vestiges ont été détruits. Quatre campagnes de fouilles ont été effectuées par l'équipe archéologique de l'Université de Bu-Ali Sinā d'Hamadān sur une durée de trois ans entre 1992 et 1995.

Les fouilles ont révélé une structure régulière avec des murs épais de briques crues. Le plan comportait deux pièces et un couloir en briques crues de 42 x 24 x 10 cm. L'épaisseur inhabituelle des murs était de 5 m et les joints des briques d'une couleur vert-foncé. Ce complexe était remblayé comme le site de Nush-i Jān, ce qui a permis sa conservation. Le bâtiment était composé de plusieurs parties : la pièce n°1, la pièce n°2, le couloir, l'entrée et les meurtrières. Aucun mobilier n'a été trouvé sur le site de Moush Tappé. Le seul objet trouvé dans la pièce n°2 est un bracelet en bronze qui présentait les caractéristiques de technique de fabrication des fibules du 7<sup>ème</sup> et du 6<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. L'étude typologique d'un nombre limité de tessons proposait une similitude avec les formes de céramique trouvées dans « les citadelles mèdes »<sup>231</sup>. (Pl.27)

### 2.4.2. Tappé Yalfān

Ce site est situé à 6 km au Sud-est de la ville d'Hamadān dans un village du même nom dans le département de Markazi. Le tappé où se trouve ce site est haut de 40 m sur une base de forme ovale. Au point de vue de la géologie, le site est situé dans une plaine entre les deux

---

<sup>231</sup> Motarjem et al., 2013 : 77-81.

rivières Yalfān et Simin qui ont apportés les sédiments fluviaux composés d'argile, de sable et de graviers. Les fouilles ont commencé en 2006, lorsque le projet d'un barrage a été mis en œuvre, sous la direction de l'équipe archéologique de l'Université de Bu-Ali Sinā. Deux niveaux ont été identifiés : 1) des tombes islamiques, 2) une structure avec des murs de briques crues et des fondations de galets de la période mède. Dans la partie ouest et sud-est du site se trouvaient les restes d'un mur de briques crues de 40 x 24 x 10 cm. Vers le centre du site, on a observé que l'épaisseur du mur atteignait 5 m. Des traces de couleur blanche et ocre ont été trouvées sur la face externe de certaines briques. Le reste d'une fondation de deux assises de galets a été trouvée dans la partie sud-est. Au centre du site, on a trouvé trois tombes de la période islamique ainsi que deux murs en briques de 3 m et de 5 m de longueur d'une épaisseur de 35 cm. La dimension de ces briques était similaire à celle de la partie ouest du site. Le sol de la partie est et sud était en terre battue d'une épaisseur de 50 cm, tandis que le sol de la partie ouest était fait de décombres. Par comparaison des dimensions des briques, on a constaté que ce site ressemblait aux autres sites de la période mède comme Nush-i Jān, Moush et Uzbaki et le mur situé au centre du site est proche des sites de Godin et Uzbaki. En revanche, l'épaisseur de 5 m de ce mur était plutôt proche de celui d'Uzbaki. Les tessons trouvés sur le site montraient des caractéristiques similaires avec les céramiques de Nush-i Jān, de Godin II, de Bābā Jān II-I, de Gunespān, de Moush, de Sialk VIB et d'Uzbaki IV. Au vu de ces deux constatations, la datation du site de Yalfān est estimée entre 800 et 600 av. J.-C. (l'âge du Fer III)<sup>232</sup>. (Pl.28)

### 2.4.3. Tappé Hādji Khān

Il est situé à 2 km du village de Zaraghān et à 17 km de la ville de Fāmenin sur la propriété de l'Industrie Pétrochimique d'Ebn-i Sina dans la province d'Hamadān. Des fouilles ont été faites sous la direction d'E. Hemati-Azandaryāni entre 2016 et 2017. Le site mesure 75 m sur 65 m avec une hauteur de 4 m et il est distant de 500m de la rivière Ghareh-Chāi située à l'Ouest. À part les parties du site au Sud et au Sud-est, le reste a été endommagé par des fouilles clandestines utilisant de lourdes machines. Malgré la destruction de ces parties, les archéologues ont réussi à trouver des briques crues mesurant 44 x 44 cm et 32 x 32 cm. Un bâtiment en terre de 23,35 m sur 18,75 m orienté Nord-sud et Est-ouest a aussi été découvert. Il était composé de 7 espaces de différentes dimensions et sa construction était au niveau de la

<sup>232</sup> Almasi, Motarjem et Mollazadeh, 2017.

plaine avec une alternance d'assise de briques crues de 42 x 25 x 12 cm et d'assise de chineh d'une épaisseur de 12 cm. Ce type de chineh servait comme enduit entre les briques. Le reste des murs avait 4,80 m de haut. Les murs étaient construits sur le sol sans fondation. Le plan du bâti avait une forme de semi-croix comme celui de Nush-i Jān. Aucune trace de toit en arc n'a été remarquée, ce qui laisse à penser qu'il y avait un toit plat.

Les trois pièces (1, 2, 3) communiquaient par deux portes mesurant 1m sur 1,56 m dans l'épaisseur des murs de 1,60 m avec des linteaux en arc de cercle. Des niches triangulaires de 70 cm sur 30 cm de profondeur ont été aménagées à 40 cm du sol. Les pièces 1 et 2 avaient des banquettes en terre et en briques crues. Un « autel de feu » a été découvert dans la pièce (1) à trois étages de différentes dimensions de bas en haut, 90 x 90 x 24 cm, 100 x 100 x 12 cm et 110 x 110 x 24 cm. Cette structure était construite en briques crues de 45 x 25 x 12 cm. L'emplacement de celui-ci n'avait pas de position centrale mais il était creusé sur la partie est de la structure à côté du mur. Dans celui-ci, des traces de feu ont été observées et on a aussi trouvé des grains de blé. Également, un foyer en forme de U était aménagé dans cette pièce. Dans les parties (4, 5, 6), un remblayage de briques et de terre a été trouvé. Cette structure est un bâti sans salle à piliers, sans pièces de stockage et sans fortification. Des céramiques, de qualité supérieure, fabriquées sur des tours de potier ont été découvertes. La typologie de ces céramiques a montré une ressemblance avec celles de Nush-i Jān, de Godin tappé, de Moush tappé, de Bābā Jān et de Yalfān et correspondant à l'âge du Fer III. Un sceau cylindrique perforé de 4,2 cm x 1,7 cm en agate bleu a été découvert dans le remblayage de la partie (6) avec des gravures représentant une chimère d'homme-lion sur un trône accompagné d'un motif de blé et d'un lion debout<sup>233</sup>. (Pl.29)

Nous faisons le constat suivant ; puisque les fouilles des murs externes non pas eues lieu, les informations concernant les dimensions et le plan final restent incertaines.

#### **2.4.4. Gūnespān**

Il est situé à 30 km au Sud du département de Malāyer de la province d'Hamadān et à 1 km du barrage de « Kalān ». La construction de celui-ci a commencé en 2000 et des recherches archéologiques ont été lancées en 2006. Le tappé était haut de 27 m et avait cinq couches archéologiques de la plus récente aux plus anciennes ; Islamique, Parthe, Achéménide, Mède et Bronze. L'architecture de la période mède (l'âge du Fer III) se

---

<sup>233</sup> Hemati-Azandariyāni, Malekzādeh et Nāseri-Somaeh, 2019.

composait de cinq pièces dont trois étaient orientées Sud avec une fonction de stockage. La structure était entourée d'une enceinte ovale d'une épaisseur de 3 m. Les portes d'entrées de 1,40 m avaient un arc triangulaire et un seuil en briques crues. Le sol était en argile damée et les murs revêtus d'enduit de plâtre avaient la même épaisseur. Ils étaient conservés sur une hauteur de 2,50 m. Les briques crues mesuraient 42 x 25 x 12 cm et des morceaux de briques cassés ont été aussi utilisés. L'argile a été employée comme mortier. Le remblayage du site n'était pas intentionnel et aucune trace d'incendie ou de guerre n'a été relevée, en revanche on a trouvé des signes d'effondrement ce qui pouvait être une explication pour l'abandon du site. La fonction du site n'a pas pu être définie<sup>234</sup>. (Pl.30)

Notre rappellons que l'ensemble des sites de l'âge du Fer positionnés par rapport aux montagnes du Zagros sont représentés dans le Tableau O (fin de conclusion). Il comporte ceux du Nord-ouest, de l'Est, du Zagros central, du plateau iranien et du Sud du Zagros, et la dimension des briques des sites du Centre du Zagros est à nouveau rappelée dans ce Tableau. Également dans un autre tableau (Tableau P), nous avons rappelé la dimension des briques crues des sites du Centre du Zagros.

## 2.5. Plans de même échelle

Pour cette étude, les plans de tous les sites disponibles ont été mis sur la même échelle dans le but de comparer ceux-ci par la taille. Mais un problème demeure dans la différence de nature des sites qui est tantôt un plan entier et tantôt seulement un petit bâtiment. Cet état hétérogène réside dans la manière dont les auteurs ont représenté le site et dans l'objectif de leurs études. Étant donné que la salle à piliers est le sujet de cette étude et l'élément intégrant des sites et donc des plans, cette dissemblance a été préservée. L'échelle de 100 m a été choisie et les plans des petits bâtiments ont été écartés car ceux-ci devenaient illisibles.

Les plans urartéens du I<sup>er</sup> millénaire se différencient nettement par leur dimension des sites de l'Ouest de l'Iran, comme Bastām. Les sites de la culture mède ont une dimension de taille humaine, Nush-i Jān et Godin Tappé sont de la même étendue. Nous pouvons en déduire que l'usage de ces deux groupes de sites (Urartu/Achéménide et Mède) n'est pas le même, le premier est militaire-administratif et le deuxième plutôt domestique (Pl.31-32). Pour les sites dits mèdes, la méconnaissance de leur réelle étendue avec leurs habitations est un point qui doit être pris en compte. Ce qui doit être pris en considération dans les éventuelles recherches

---

<sup>234</sup> Nāseri, 2016 : 103-116.



à venir pour distinguer une cité ou une ville est la direction du soleil où la morphologie du terrain influence la manière de l'installation et du développement de celle-ci.

La forme des sites dépend de la morphologie du terrain sur lequel il a été bâti. La construction pouvait se faire en hauteur ou en plaine et dépendait des métiers pratiqués sur le site. Bâtir sur la hauteur peut être expliqué par deux possibilités ; montrer l'identité du souverain du royaume, surveiller le paysage aux alentours et/ou les troupeaux et échapper au froid hivernal. La question cruciale pour l'étude de chaque site et de son environnement est de connaître le système d'approvisionnement de l'eau de la cité et des canaux d'irrigation et ainsi nous pouvons comprendre l'organisation interne et externe d'une cité. L'interrogation sur la validité des modèles proposés doit être permanente. Par exemple : pouvons-nous dire qu'une position centrale d'un site doit être assimilée comme une capitale et que les très grands sites sont fortement peuplés ?

Nous avons voulu savoir les possibilités de circulation entre les sites de l'Ouest, du Centre et de l'Est du Zagros à l'âge du Fer (excepté l'âge du Fer IV) qui sont mentionnés dans le Tableau O (fin de conclusion de ce chapitre). Pour cela, nous avons pris l'hypothèse suivante pour calculer la distance parcourue ; 5 km/h pour un Homme et 12 h de marche par jour. Les distances ont été calculées sur Google Earth, (Tableau Q, fin de conclusion de ce chapitre). Les chiffres en rouge dans le tableau sont des distances répétées. À partir de ces données, un graphe peut être réalisé avec le logiciel de l'analyse de réseau de « Gephi 0.9 » pour les représenter en image. L'analyse de ces données montre trois groupes de site ; moins de 60 km entre eux, entre 60 et 180 km et plus de 200 km. Les sites distants de moins de 60 km constituent trois groupes régionaux ; Nord-ouest, Centre du Zagros et Plateau iranien. La circulation entre tous les sites se faisait en quelques heures et jusqu'à treize jours pour les plus éloignés. Ainsi, nous avons pu en conclure qu'il existait des facilités d'accès créant une forte relation entre ces trois régions. (ill.7)



ill. 7. Positions géographiques des sites du Centre, de l'Ouest et de l'Est du Zagros, l'âge du Fer. (Google Earth)

## 2.6. Conclusion

En 1990, M. Kasmāeī (architecte et enseignant de l'Université de l'architecture de Téhéran) a publié un livre de conseils intitulé *Eghlim va Maemāri* (Climat et Architecture) destiné aux architectes avec comme objectif la connaissance des caractéristiques climatiques en Iran pour les réalisations architecturales les mieux adaptés aux climats et aux environnements. Ce livre qui est un recueil de bases et de conseils architecturaux, a été proposé au Centre d'études du Bâtiment et du Logement attaché au Ministère du Logement et d'Urbanisme, et a été mis en pratique dès 1990. Cette référence a été ratifiée en 1992 par le Conseil Suprême du Développement urbain et du Logement qui existait depuis 1966. Ce livre de référence est le résultat de calculs mathématiques de toutes les données climatiques réunies

depuis la création des stations en Iran, humidité, vent et ensoleillement en rapport avec la position géographique des centres des provinces. Pour cette thèse, les données de ce livre ont été utilisées comme référence pour avancer les analyses architecturales.

Aussi, une autre étude universitaire<sup>235</sup> est menée sur les activités pratiquées dans les maisons des six sites archéologiques en Iran du VII<sup>ème</sup> au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C., pour rechercher un éventuel rapport entre la dimension des espaces et les activités subsistances pratiquées. En se basant sur cette hypothèse, le calcul des aires et leurs pourcentages de superficie entre les espaces ouverts et couverts des sites étudiés sont réalisés à l'aide d'AutoCAD. L'analyse spatiale n'est pas prise en compte dans cette étude, cependant les distances entre ces sites ont été mesurées via Google Earth.

Dans cette partie, nous développons quelques éléments supplémentaires liés à cette recherche. À la suite de l'étude de douze plans des sites fouillés et connus situés dans l'Ouest de l'Iran, nous distinguons deux types pour la salle à piliers ; une avec deux rangées de piliers et l'autre avec de multi-piliers. Ces deux types de module se trouvent dans une structure soit seuls soit les deux en même temps, ce qui pourrait être en lien avec la nécessité des activités pratiquées. Cependant, il existe un autre type de salle à pilier avec une seule rangée de piliers mais qui reste en dehors des contextes archéologiques et chronologiques mentionnés dans cette étude. Les exemples de cette salle se trouvent à Ourāmān dans le Kurdistan iranien et à Abyāneh dans la province d'Ispahan, où ils sont construits comme une pièce en demi sous sol.

En observant la dimension de ces salles, nous avons repéré deux rapports de proportion entre la largeur et la longueur à savoir (1:1) et (1:3). Ce rapport de 1:3 est constaté dans trois sites du Nord-ouest : Qalāychi, Ziwiyé et Bastām ainsi que dans une des salles de Godin Tappé au Centre-ouest. Un seul rapport de 1 :5 est observé dans le site de Bastām. Cette différence probablement est liée au système de calcul de proportion utilisé dans la construction. Le tableau suivant montre les dimensions des salles et des briques employées.

---

<sup>235</sup> Soltānzādeh et Yousefi, 2017.

Tableau M. Synthèse du rapport entre la longueur et la largeur des salles à piliers en Iran.

Site	Dimension des brique/cm	Dimension des salles/m	Rapport de proportion
Hasanlu	40x23x14	18x22/14x18/13x14/10x1 5	1 : 1
Godin Tappé	45x30x12 41x25x13	<b>10x30</b> /24x27/13x25	<b>1 : 3</b>
Bābā Jān B	-	8x17	1 : 1
Bābā Jān A	33.50x17x13	10x10	1 : 1
Nushi-Jān	40x25x12	15x20	1 : 1
Qalāychi	48x48x16	<b>9x28</b>	<b>1 : 3</b>
Bastām	-	<b>11x34/10x30/14x39/4x22</b>	<b>1 : 3 / 1 : 5</b>
Ziwiyé	46x46x14	<b>17x52</b>	<b>1 : 3</b>
Pāsārgādes	-	21x29	1 : 1
Suse	-	54x58	1 : 1
Chāour	-	33x36	1 : 1
Persépolis	34x34x13	68x70/60x62	1 : 1

Comme nous le constatons la majorité des rapports de proportion est de 1 : 1 même lorsque la dimension des salles est considérable.

Dans certains cas, la manière de disposition des piliers (transversal ou longitudinal) est en rapport avec l'orientation de la salle et la position des entrées. Pour le toit plat, le nombre des piliers garantie la stabilité et la durabilité de celui-ci. La distance rapprochée des bases également renforce le support des toits plats plus lourds, mais la faiblesse fondamentale de ce dispositif est de gêner la vue dans cet espace. En revanche avec moins de piliers, on contrôle mieux visuellement celui-ci

Le tableau suivant (Tableau N) montre la distance entre les bases des piliers dans ces sites. Les chiffres indiquent que les distances entre les bases sont tout à fait raisonnables pour la construction d'un toit plat. D'après les règles de construction vernaculaire, les distances entre les poutres principales peuvent variées entre 2,60 m et 3,64 m et de 3,73 m à 4,26 m. Même dans le cas du site de Persépolis où cette distance peut atteindre 6 m, ce qui est une distance raisonnable car il était possible d'utiliser ici les bois de *konār* (cèdre) existant dans cette région et qui possèdent cette hauteur. Autant que possible, les bases doivent être positionnées de manière égale les unes par rapport aux autres. Ce que les chiffres de ce tableau montrent, c'est l'existence de cette règle de construction.

Tableau N. Synthèse des distances entre les rangées et les bases des salles à piliers en Iran.

Site	n° de salle	Intervalle des bases/m	Distance des rangées/m
Hasanlu	BBII	3,27 à 4,85	6,77 à 6,98
Godin Tappé	9	2,64 à 3,57	2,69 à 3,48
Bābā Jān B	-	2,84 à 3,31	2,81 à 3,38
Bābā Jān A	4 Chambre peinte	2,78 à 2,80 2,61	1,56 à 1,75 2,61
Nushi-Jān	39	2,57 à 2,82	2,41 à 2,95
Qalāychi	R-C	2,03 à 3,35	2,32
Bastām	1-2-3-4	2,93/1,24/2,05/2,39	2,93/1,09/3,90/1,59
Ziwiyé	-	3,08 à 3,73	4,99
Persépolis	G C	4,81 5,74 à 6,20	4,69 6,39

Également la majorité des salles à piliers ont un rapport avec des pièces de stockage ou comme celle de Qalāychi qui semble elle-même être une pièce de stockage en raison de sa forme et de son positionnement face à l'entrée principale. Il semble aussi que ces salles soient un lieu d'activités domestiques et de passage. Les différences des plans se trouvent dans l'utilisation du système de proportion et des modules employés pour leur élaboration sur un terrain donné où les ressemblances relèvent des techniques utilisées, de la nature des terrains et des matériaux. Le choix culturel de la salle à piliers était probablement de répondre aux activités économiques qui pouvaient aussi rassembler les personnes dans différents moments de l'année, et rien n'empêche que ces salles aient une fonction multiple. Cette réflexion prend forme avec l'environnement des sites propice aux activités agricoles et d'élevages. À l'exception des sites de Bastām et de Persépolis qui montrent un système d'administration différent, c'est par la dimension des autres sites que nous constatons une activité économique plutôt de type domestique. Pour la compréhension de ces activités, il est indispensable de prendre en compte les sites aux alentours sur le même territoire et leur rapport avec celui-ci. Ce constat est mentionné mainte fois dans les études archéologiques mais il est nécessaire de le rappeler.

Il est possible également de mettre en parallèle l'abandon des sites avec les changements économiques. Cette analyse résulte de l'observation des périodes postérieures de réoccupation des sites où nous ne trouvons pas celles-ci de manière permanente correspondant aux périodes achéménide et séleucide. Probablement ces sites auraient perdu leur position stratégique sur la voie commerciale qui a été délaissée suite aux changements du système économique et de la nature des marchandises. En revanche, nous notons une occupation parthe dans tous ces sites

et celle-ci pourrait être liée à leur manière d'exploiter à leur avantage l'environnement avec une économie différente de celle des Achéménides et des Séleucides. Leur priorité commerciale se trouvait dans un territoire où l'environnement était propice à celle-ci. Quoiqu'il en soit, il faut rappeler que les raisons d'abandon d'un site habité peuvent être multiples, soit en rapport de problèmes environnementaux, soit socio-politiques.

Avec l'examen de l'organisation interne des sites à travers la valeur des espaces, nous pouvons aussi envisager une valeur spatiale pour la salle à piliers dans ces complexes. Pour cela, en observant le plan du site (dans l'état actuel) nous définissons la valeur de l'emplacement de la salle à piliers par rapport aux autres espaces.

Hasanlu : pour avoir l'accès à la cour basse du site où se trouvent les salles à piliers, il faut traverser plusieurs barrières. Elles sont de nature physique et visuelle à savoir deux portes d'entrée dont une symbolique qui est le changement de niveau marqué par la présence de marches. L'entrée principale à l'Ouest est située face à une autre à l'Est et crée une sorte de passage (de l'Ouest vers l'Est). Par rapport à ces positions, le bâtiment BBII se trouve dans la profondeur de la cour. Ces obstacles nous informent sur le statut privé de la cour basse et le bâtiment BBII. Toutes les salles dans la cour occupent l'espace de manière convexe, cela veut dire que visuellement elles n'ont pas de barrière. L'accès à la salle BBII se fait par trois autres espaces (un porche et deux entrées). Alors, nous remarquons que ce type d'accès est le même pour toutes les autres salles, et donc toutes font partie des espaces privés sans séparation entre elles. Dans toutes les salles, les espaces sont accessibles entre eux par des passages. À l'intérieure de la salle à pilier BBII, le positionnement des piliers donne la possibilité d'avoir un contrôle visuel sur toute la salle, et nous nous apercevons que la pièce annexe du sud n'a pas cette visibilité et que son accès se fait par des marches comme une pièce privée. Nous pouvons dire également, que dans BBII par le lien relatif et l'accessibilité entre les pièces, que c'est un espace public dans un espace privé. (Voir Plan.1)

Godin Tappé : l'analyse pour ce plan semble plus difficile car nous n'avons pas de point de repère comme l'entrée principale, de même sur l'emplacement des passages internes. Dans l'état actuel de ce plan, deux blocs d'espace se distinguent à l'Est et à l'Ouest. Vu de l'extérieur, il est difficile de dire quelle visibilité le bâtiment offrait aux habitants. Le contrôle visuel se passe à l'intérieur des salles, celui de la salle n°9 est moindre à cause du nombre de piliers ce qui donne plus d'intimité. Faute de passages de circulation, cette salle ne communique qu'avec ses trois petites pièces. La salle n°6 avec deux rangées de piliers donne un contrôle visuel sur l'espace qui crée plus de sécurité et moins d'intimité, caractéristiques

d'un lieu public. Cette salle est en relation avec les autres espaces, cuisine, entrepôts et avec ces relations spatiales, nous en déduisons que la salle n°6 est un lieu public. (Voir Plan.7)

Bābā Jān B et A : pour le bâtiment B (manoir), en traversant deux entrées (physique et visuel), on accède à celui-ci. La dernière pièce est une pièce privée car nous franchissons plusieurs étapes pour s'y rendre et celle-ci est située loin de l'entrée principale et donc moins visible. Avec peu de pilier, le contrôle visuel dans la salle est fort et donc il existe moins d'intimité ce qui lui rend un aspect public. Étant donné que les autres entrées ne sont pas marquées sur le plan, il est difficile d'examiner la relation entre les autres pièces.

Dans le bâtiment A, en passant par deux entrées nous avons un accès à la salle n°4 qui communique avec trois autres pièces, et donc cette salle à piliers est un lieu public avec un très bon contrôle visuel de l'espace. En revanche, la pièce n°6 est une pièce privée car elle est loin de l'entrée et pour y avoir accès il faut franchir trois passages et une marche (barrières physiques, visuelles et symboliques). Les trois pièces n° 3, 5 et 6 sont des pièces privées puisqu'elles ne communiquent pas avec d'autres pièces. Le bâtiment de la chambre peinte est un lieu public avec un accès facile (seulement une entrée à passer) et elle est en relation avec les trois autres pièces, la cour et la pièce n°10. L'accès à la pièce du Nord-est se fait par des barrières physiques et symboliques (entrée et changement de niveau) et elle est située dans la profondeur de l'espace par rapport à l'entrée principale. L'accès à cette pièce n'étant pas si difficile, nous pouvons en déduire que cet espace est semi-privé. Le bâtiment de la chambre peinte occupe tout l'espace visuel. Sur ce plan aussi, il manque quelques parties qui empêchent d'aller plus loin dans l'analyse du site de Bābā Jān. (Voir Plan.9 et 11)

Nushi-Jān : pour arriver à la salle à piliers, il faut traverser quatre barrières physiques (entrée principale, entrée de la cour, couloir et entrée de la salle). Elle est située dans la profondeur, donc c'est un espace privé. Elle est en relation avec la cour, le bâtiment de l'Ouest et l'arrière du site, ce qui nous amène à dire c'est un espace public dans la partie privée. C'est un espace qui n'est pas visible à cause des barrières physiques. À l'intérieur de la salle avec peu de piliers ce qui diminue le contrôle visuel créant moins d'intimité est un espace davantage public. Le bâtiment de l'Ouest, dans la profondeur du complexe, est un espace privé avec un accès difficile, moins de connexion et de visibilité. Le bâtiment central dit temple, est un lieu privé car il faut traverser trois barrières physiques et sans visibilité depuis le couloir et la cour de l'entrepôt. Sa pièce n°1 est très privée car pour s'y rendre il faut passer par six barrières physiques d'où un accès difficile. Le bâtiment n'est en relation avec aucun autre espace. L'entrepôt est un espace public puisqu'il est facile d'accès (deux entrées),

à moindre distance de l'entrée principale et avec une visibilité importante dont tous les espaces internes communiquent. (Voir Plan.15)

Sur le plan du remblayage, la salle à pilier n'est plus visible comme avant et son accès se fait par deux barrières (entrée et couloir) et elle communique avec le toit du bâtiment central, le puit et le bâtiment de l'Ouest qui est un espace non visible et séparé, donc un espace privé. La salle occupe un espace qui manque de visibilité. Elle est un espace public dans le privé. L'entrepôt est encore visible et son accès se fait par deux barrières physiques (entrée et couloir) et il est toujours un espace public. Le bâtiment central est visible et son accès se fait par une barrière symbolique (changement de niveau) et d'ici on a accès à tout le remblayage, nous pouvons donc en déduire qu'il est un lieu public. (Voir Pl.18)

Qalāychi : la salle est accessible après deux barrières physiques (deux entrées), elle est proche de l'entrée principale. Cet espace est visible de partout dans la cour. Il n'y a pas de relation entre les pièces et chacune communique avec la cour, en fait c'est la cour qui est le lieu public. La facilité d'accès à tous ces espaces montre l'aspect public du lieu. Par rapport à la position de l'entrée principale, l'espace carré situé derrière le bâtiment n'est pas visible et pour y avoir accès, il faut faire le tour du complexe suite aux deux barrières physiques (entrée et couloir) et une symbolique (terrasses avec marches). Cet espace est privé et ne communique avec aucun autre. Les trois pièces n° 6, 7 et 8 ne sont pas visibles de l'entrée principale, leur accès se fait par l'entrée du Nord. Ces pièces sont situées dans la profondeur de la cour nord. Sans relation entre elles, ce sont des espaces privés. (Voir Plan.19)

Bastām : les salles n°1 et 2 sont proches de l'entrée principale avec peu d'obstacle à franchir pour y avoir accès. Elles sont en relation avec d'autres espaces et donc ces deux salles font partie des espaces publics. La salle n°3 est située en profondeur par rapport à l'entrée principale et pour y accéder il faut franchir deux barrières physiques (entrée et cour). Sur le plan, on ne distingue pas si elle a une visibilité en dehors des murs de fortification et elle n'a pas de lien avec d'autre espace et donc elle a les caractères d'un espace privé. En revanche, depuis la cour interne, elle occupe un espace dans la cour avec une visibilité importante et nous pouvons en déduire que dans cette partie du complexe elle est un espace public dans un espace privé. En ce qui concerne la salle n°4, qui est dans un espace privé car situé très loin de l'entrée principale et son accès qui passe par beaucoup d'étapes à franchir (barrières physiques) et n'a aucune visibilité mais communiquant avec d'autres espaces internes, c'est un espace public dans un ensemble privé. (Voir Plan.20)



Ziwiyé : la barrière physique marquante de ce site est symbolique par le changement de niveau qui se fait par des marches. La salle est située très loin à l'opposé de l'entrée principale et pour y arriver il faut franchir trois terrasses, une entrée et un couloir. Dans l'ensemble du site, la salle est un espace privé qui communique avec des pièces situées devant celle-ci. C'est un espace public avec à l'intérieur plusieurs piliers et nous constatons une bonne visibilité qui diminue l'intimité et créé cet espace public. (Voir Plan.21)

Āpādānā : c'est un espace facile d'accès et visible avec une occupation spatiale qui facilite ses accès. C'est un espace public avec des passages sur ses quatre côtés mais le nombre de piliers internes diminue le contrôle visuel et donc nous pouvons avoir plus d'intimité. (Voir Plan.24)

Persépolis : sur le plan que nous avons, pour arriver à la salle C de l'entrée principale, il faut passer par trois barrières, une symbolique (changement de niveau) et deux physiques et visuelles (entrées). La salle est un espace avec une visibilité importante et a un accès très facile même avec ce changement de niveau. C'est un espace qui communique avec beaucoup d'espaces internes et donc il est un espace public. En revanche, pour se rendre à la salle G, il faut traverser une barrière symbolique (marches), quatre barrières physiques et visuelles (deux entrées, un couloir et éventuellement deux autres entrées et deux couloirs latéraux). Dans la cour, le bâtiment a une occupation spatiale, ce qui veut dire que se rendre dans cet espace est facile et communique avec moins d'espace que la salle C. Dans l'ensemble du site cette salle est un lieu privé et son nombre de piliers diminue le contrôle visuel interne et augmente l'intimité. Les salles à piliers C et G sont séparées par des espaces sans ouverture, ce qui explique la séparation entre lieux publics et privés. (Voir Plan.26)

De même, nous pouvons aborder les sens symboliques attribués aux salles à piliers par certains archéologues dont ceux d'H.Gopnik (2010). Selon elle, la salle à deux rangées est divisée en trois espaces distincts parmi lesquels les deux latéraux servent d'antichambre pour les visiteurs et celui du milieu les guides vers le point convergent de l'espace qui est la place de prédilection. Dans une salle aux multiples piliers, l'espace intérieur n'est plus un espace de transition mais une des voies qui guident cette fois-ci les visiteurs à travers les piliers comme dans les mosquées. Elle met aussi en parallèle la représentation des soldats des bas-reliefs de Persépolis avec les piliers de la salle G (la salle aux cent colonnes). Pour elle, chaque personne est la métaphore d'un pilier qui protège le roi comme l'iconographie de *Naghsh-e Rostam* où la culture perse est expliquée dans l'écriture et l'iconographie. Elle revient aussi sur la question de la répétition des motifs sur les bas-reliefs et évoque une sorte d'esthétique

culturelle chez les Perses. D'abord, il faut noter que les premières salles à piliers découvertes à l'Ouest de l'Iran sont datées entre 900 et 600 av. J.-C. et nous n'avons pas de connaissance du système culturel des populations installées dans ces régions, alors il est difficile de démontrer quelque attention symbolique dans la construction de celles-ci. Nous ne pouvons que porter notre analyse sur les questions concrètes de la technique de construction à travers les plans et les données de fouilles. Notre deuxième remarque porte sur les bas-reliefs de Persépolis où il semble que la réponse la plus simple soit trouvée tout d'abord dans la technique de construction et ensuite dans les symboles. Dans les techniques en général, la standardisation et la répétition sont des facteurs de production de masse et fournissent une rapidité de réalisation ce qui peut aussi être valable dans l'architecture. Nous ne connaissons pas la priorité et l'intension exacte des rois perses mais, grâce aux techniques employées dans la construction, nous pouvons dire que la vitesse de construction était primordiale pour le développement d'un empire. Nous pouvons observer ceci aussi dans tout autre domaine. Il est possible que dans certains cas au fil du temps l'usage de la technique de construction de la salle à pilier ait pris un sens symbolique mais telle pratique est difficile à démontrer. Ce que nous devons conclure c'est l'importance de la connaissance des techniques utilisées pour chaque objet archéologique, surtout celui qui est le moins répandu, puisque quelque suggestion d'interprétation basée sur la méconnaissance peut engendrer des erreurs entre la réalité de la technique employée et l'interprétation proposée. Un exemple, pour montrer comment l'espace entre l'erreur d'interprétation et la réalité est mince, est la technique vernaculaire de fabrication des chapiteaux en bois pour les piliers des maisons du village d'Ushtabin situé en Azerbaïdjan iranien. Les bois utilisés pour ces chapiteaux sont du noyer, du chêne et du charme réputés pour leur qualité de solidité et de dureté. En raison de ces qualités, il est difficile de les sculpter avec des motifs décoratifs d'arabesques. Alors, les formes décoratives les plus faciles à réaliser sur ces types de bois sont des motifs géométriques dont le cercle<sup>236</sup>. Notre analyse est la suivante : cette limite dans la technique liée à la nature de la matière réduit la variété des motifs et donc le cercle devient le motif dominant. En conséquence proposer une interprétation symbolique pour le cercle en raison de sa répétition avant s'intéresser à la matière et à la technique utilisée cache la réalité de sa présence sur les chapiteaux en bois, même s'il est porteur de sens. Ce n'est pas parce que le cercle qui est gravé sur le bois est symbolique mais c'est parce que la dureté de la matière ne permet pas à la technique de réaliser facilement d'autres formes.

---

<sup>236</sup> Madhoushiān et Shokrpour, 2020 :106.

L'origine chronologique de la salle à piliers est liée au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. en raison de sa profusion et de sa dispersion régionale comparée à d'autres sites archéologiques appartenant à d'autres chronologies. Cette quantité significative de salle à ce millénaire et surtout pendant la période achéménide pourrait être liée à l'organisation socio-économique de cette époque, qui exigeait de telles structures correspondant à la manière d'exploitation des ressources. Le site d'Hasanlu doit être considéré comme le premier exemple concret et complet de ce module en Iran et non pas comme l'origine de la salle à piliers car notre étude a listé d'autres exemples dans le temps et dans l'espace depuis le V<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Si nous cherchons une éventuelle origine pour la salle aux multiples piliers, il faut regarder plutôt vers le site de Tilia-Tépé (1200-800 av. J.-C.) en Afganistân, également, il est intéressant de rappeler le cas du plan d'Hattusha puisqu'il est parfois mentionné comme le premier exemple de la salle aux multiples piliers au II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Nous remarquons que les éléments fournis par Naumann pour restituer la salle à piliers du plan du bâtiment D du site ne sont pas pertinents, et d'après Bittel (1970, cité dans Gopnik 2010 :201) : « ...and at Hattusha the Hittites used roof-bearing columns in storage rooms and entrance porticoes, but there is no extant example of more than two rows of columns in any one structure ». Il existe peu de preuve pour appuyer cette restitution qui semble être mise en parallèle avec les salles à piliers de l'âge du Fer. Gopnik évoque les sites d'Urartu, à l'instar d'Hattusha avec des piliers qui sont utilisés pour les portiques, les pièces de stockage et les couloirs. Toutes les salles à piliers urartéennes correspondent à la période achéménide. En revanche, nous suggérons que les éléments de Naumann pourraient être des indices liés à la technique de construction des toits de bois pentus installés sur un étage supérieur. En Iran, cette technique est employée pour les maisons villageoises dans les régions montagneuses recevant beaucoup de précipitation. La superficie de la construction définit la technique à employer pour le toit. Si la couverture du toit est végétale, pour une petite surface, les murs porteurs sont en bois, mais pour une grande surface avec une couverture en tuiles, celle-ci repose sur des murs épais en pierre ou en briques cuites. Cette technique de construction du toit commence par la fabrication d'une charpente en bois qui est posée sur la maçonnerie ayant soit une forme triangulaire longitudinalement avec deux versants soit deux formes triangulaires perpendiculaires à plus ou moins 90° avec quatre versants. Cette dernière à quatre versants est la plus complexe à réaliser. Dans les maçonneries de murs longs, tous les 3 m sont insérés verticalement des piliers en bois de 15 à 18 cm de diamètre, nommé *tchob-e moshteh* (bois de moshteh), sur les

2/3 de la hauteur de la maçonnerie. Ce type d'installation de piliers sert de base pour recevoir la charpente d'un toit à quatre pentes<sup>237</sup>. L'emploi de cette technique peut être considéré comme une piste de réflexion pour approfondir la connaissance des techniques vernaculaires de construction du toit à Bogazköy.

À part la salle à piliers, nous avons constaté d'autres ressemblances entre les sites de l'Ouest de l'Iran. La plus marquante est la dimension des briques utilisées et peuvent être la base de calcul de la proportion architecturale dans ces régions. Un autre élément est l'application des différentes couleurs sur les façades externes et internes. Nous l'avons observée dans deux sites de Qalāychi et de Ziwiyé, et alors nous en avons déduit un éventuel lien étroit entre ces deux sites définis par les archéologues iraniens comme la culture mannéenne, mais de telles traces ont été également trouvées dans le site de Yalfān situé au Centre du Zagros. En conséquence, nous avons pensé à une pratique plutôt régionale animée peut-être par des échanges commerciaux entre 800 et 600 av.J.-C. (âge du Fer III). Un autre facteur déterminant pour la compréhension de ces sites est leur emplacement proche des cours d'eau à une distance de 500 m observée plusieurs fois.

Enfin, il est nécessaire de compléter les données environnementales de ces sites car sans la connaissance de l'ensemble des données il est difficile de définir le statut de ceux-ci et le rôle social et économique entre eux.

---

<sup>237</sup> Zamarshidi, 2016 : 368-375.

Tableau O. Ensemble des sites de l'Ouest et du Centre et de l'Est du Zagros au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C., l'âge du Fer.

RÉGION	SITE	NIVEAU	PÉRIODE	DATATION AV. J.-C.	CÉRAMIQUE	ARCHITECTURE
N/O du Zagros	Hasanlu	IIIA	Fer IV	400-300	Style Triangle	Tombes/Fosse
		IIIB/C	Fer III	700-600	Urtartéenne	Fortification
		IV/A-B	Fer II	1050-800	Grise	BBI-BBIV/Étables
		IVC	Fer I	1250-1050	Grise	BBII/III/IV-E/V
	Agrab tappé	III	Fer III	506-410	Urtartéenne	
		II	Fer III	652-542	Urtartéenne	
		I	Fer III	838-724	Urtartéenne	
	Dinkha	II	Fer II	1050-800		Manoir
		III	Fer I	1600-1250		Structure bâtie/ Tombes
	Qalatgah		Fer III	805-786	Urtartéenne	Mur fortification
	Eslam tappé		Fer III			Tunnel/Tombe
	Qalāychi	Ia				Petites pièces
		Ib	Fer III	800-600		Bâtis en briques
		Ic				Entrée
	Bastām		Fer III	685-585	Culture mède	Citadelle
	Ziwiyé		Fer III	655-650	Godin/Nush-i Jān/ Hasanlu	Citadelle
Takht-suleimān		Fer III	800-600	Hasanlu IV/III	Série de pièces	
Est du Zagros	Uzbaki	IV	Fer III		Culture mède	Forteresse
	Tāleghān		Fer I/II	1500-1100	Grise/Rouge	Tombes
	Havresi Band		Fer I/II		Grise	Tombes
	Ronasar		Fer I/II		Grise	Nécropole
	Vagin So		Fer II		Grise/Rouge	
	Khorvin		Fer I/II	1200-800		Tombes
	SaghezAbād		Fer I	1300	Grise	
		7001	Fer III		Uzbaki/ Zārbolagh	
7006		Fer II		Grise	Tombes	
8000		Fer I/II/III				
Zagros central	Godin Tappé	II/1	Fer III	650		Inst.secondaire
		II/2	Fer II	912-760	Tour de potier, sans décor	Citadelle

<b>Zagros Central</b>	Bābā Jān A	iv	Fer III			Maison de pierres/ Fondation de pierres
	Bābā Jān B	I	Fer III	700-600	Changement	Changement
		II/A	Fer III	700	Comme Nush-i Jān	Maisons en terrasse
		II/B	Fer III	700		Étable/ Atelier
		II/C-D	Fer III	700	Com. Nush-i Jān	Série de pièces
		III	Fer II	800-700	Tour de potier Fine, peinte, polie	Chambre peinte/ Forteresse
	Surkh Dum-i Luri	1	Fer I	1100-900		Murs
		2	Fer I			Temple
		3	Fer I			Murs
	Giyan tappé	II	Fer III	800-600		
		I	Fer I	1400-1100	Grise	
	Bad Hora	II	Fer III	800-600		Tombes
		I	Fer I	1400-1100	Grise	
	Nush-i Jān	II	Fer III	700-600	Godin/Bābā Jān	Inst.secondeaire
		III	Fer III	750	Com. Bābā Jān	Citadelle
	Moush tappé		Fer III	700-500	Culture mède	Deux pièces
	Yalfān	II	Fer II/III	800-600	Nush-i Jān/Godin	Murs en briques
	Hadji Khān		Fer III		Tour de potier Com. Nush-i Jān	Structure en briques
	Gunespān	IV	Fer III		Culture mède	Cinq pièces de stockage
<b>Plateau central</b>	Zārbolagh		Fer III	800-400	Culture mède	Structure/Tombes
	Siālk	A	Fer I	1200-1000	Grise/Rouge	Nécropole
		B	Fer II	1000-800	Grise/Rouge	Nécropole
<b>Sud du Zagros</b>	Suse		Fer IV	600-400		Palais

Tableau P. Dimension des briques crues des sites du Centre du Zagros. (Hemati-Azandaryāni,2019 :131)

SITE	DIMENSION DES BRIQUES CRUES
Nush-i Jān	40x25x12 cm
Moush Tappé	42x24x11 cm
Gunespān	42x25x12 cm
Godin Tappé	41x25x13 cm
Hadji Khān	42x25x12 cm

Tableau Q. Distances et temps de trajet entre les sites du Centre, de l'Est et de l'Ouest du Zagros, au I<sup>er</sup> millénaire, l'âge du Fer.

	NUSH-I JAN			BABA JAN			GODIN TAPPE			GUNESPAN		
	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)
NUSH-I JAN	0	-	-	74	14,8	1,2	54	10,8	0,9	43	8,6	0,7
BABA JAN	74	14,8	1,2	0	-	-	57	11,4	1,0	90	18,0	1,5
GODIN TAPPE	54	10,8	0,9	57	11,4	1,0	0	-	-	93	18,6	1,6
GUNESPAN	43	8,6	0,7	90	18,0	1,5	93	18,6	1,6	0	-	-
MOUSH TAPPE	51	10,2	0,9	106	21,2	1,8	55	11,0	0,9	93	18,6	1,6
HADJI KHAN	81	16,2	1,4	148	29,6	2,5	103	20,6	1,7	108	21,6	1,8
YALFAN	42	8,4	0,7	99	19,8	1,7	55	11,0	0,9	83	16,6	1,4
ZARBOLGH	229	45,8	3,8	307	61,4	5,1	277	55,4	4,6	227	45,4	3,8
SIALK	259	51,8	4,3	321	64,2	5,4	314	62,8	5,2	233	46,6	3,9
SAGHEZ	201	40,2	3,4	270	54,0	4,5	222	44,4	3,7	218	43,6	3,6
OZBAKI	253	50,6	4,2	325	65,0	5,4	280	56,0	4,7	263	52,6	4,4
TALEGHAN	279	55,8	4,7	351	70,2	5,9	304	60,8	5,1	291	58,2	4,9
BASTAM	601	120,2	10,0	602	120,4	10,0	559	111,8	9,3	646	129,2	10,8
HASANLU	410	82,0	6,8	399	79,8	6,7	362	72,4	6,0	425	85,0	7,1
QALAYCHI	324	64,8	5,4	319	63,8	5,3	279	55,8	4,7	366	73,2	6,1
ZIWIYEH	277	55,4	4,6	279	55,8	4,7	230	46,0	3,8	318	63,6	5,3
ZENDAN	281	56,2	4,7	294	58,8	4,9	245	49,0	4,1	326	65,2	5,4

	MOUSH TAPPE			HADJI KHAN			YALFAN			ZARBOLGH		
	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)
NUSH-I JAN	51	10,2	0,9	81	16,2	1,4	42	8,4	0,7	229	45,8	3,8
BABA JAN	106	21,2	1,8	148	29,6	2,5	99	19,8	1,7	307	61,4	5,1
GODIN TAPPE	55	11,0	0,9	103	20,6	1,7	55	11,0	0,9	277	55,4	4,6
GUNESPAN	93	18,6	1,6	108	21,6	1,8	83	16,6	1,4	227	45,4	3,8
MOUSH TAPPE	0	-	-	48	9,6	0,8	10	2,0	0,2	222	44,4	3,7
HADJI KHAN	48	9,6	0,8	0	-	-	50	10,0	0,8	178	35,6	3,0
YALFAN	10	2,0	0,2	50	10,0	0,8	0	-	-	221	44,2	3,7
ZARBOLGH	222	44,4	3,7	178	35,6	3,0	221	44,2	3,7	0	-	-
SIALK	279	55,8	4,7	247	49,4	4,1	272	54,4	4,5	143	28,6	2,4
SAGHEZ	167	33,4	2,8	123	24,6	2,1	172	34,4	2,9	116	23,2	1,9
OZBAKI	224	44,8	3,7	176	35,2	2,9	227	45,4	3,8	96	19,2	1,6
TALEGHAN	250	50,0	4,2	203	40,6	3,4	252	50,4	4,2	113	22,6	1,9
BASTAM	555	111,0	9,3	563	112,6	9,4	564	112,8	9,4	676	135,2	11,3
HASANLU	363	72,6	6,1	388	77,6	6,5	377	75,4	6,3	537	107,4	9,0
QALAYCHI	281	56,2	4,7	304	60,8	5,1	292	58,4	4,9	451	90,2	7,5
ZIWIYEH	232	46,4	3,9	252	50,4	4,2	242	48,4	4,0	409	81,8	6,8
ZENDAN	232	46,4	3,9	241	48,2	4,0	242	48,4	4,0	376	75,2	6,3

	SIALK			SAGHEZ			OZBAKI			TALEGHAN		
	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)
NUSH-I JAN	259	51,8	4,3	201	40,2	3,4	253	50,6	4,2	279	55,8	4,7
BABA JAN	321	64,2	5,4	270	54,0	4,5	325	65,0	5,4	351	70,2	5,9
GODIN TAPPE	314	62,8	5,2	222	44,4	3,7	280	56,0	4,7	304	60,8	5,1
GUNESPAN	233	46,6	3,9	218	43,6	3,6	263	52,6	4,4	291	58,2	4,9
MOUSH TAPPE	279	55,8	4,7	167	33,4	2,8	224	44,8	3,7	250	50,0	4,2
HADJI KHAN	247	49,4	4,1	123	24,6	2,1	176	35,2	2,9	203	40,6	3,4
YALFAN	272	54,4	4,5	172	34,4	2,9	227	45,4	3,8	252	50,4	4,2
ZARBOLGH	143	28,6	2,4	116	23,2	1,9	96	19,2	1,6	113	22,6	1,9
SIALK	0	-	-	248	49,6	4,1	234	46,8	3,9	249	49,8	4,2
SAGHEZ	248	49,6	4,1	0	-	-	58	11,6	1,0	86	17,2	1,4
OZBAKI	234	46,8	3,9	58	11,6	1,0	0	-	-	26	5,2	0,4
TALEGHAN	249	49,8	4,2	86	17,2	1,4	26	5,2	0,4	0	-	-
BASTAM	797	159,4	13,3	560	112,0	9,3	595	119,0	9,9	599	119,8	10,0
HASANLU	637	127,4	10,6	423	84,6	7,1	474	94,8	7,9	484	96,8	8,1
QALAYCHI	549	109,8	9,2	340	68,0	5,7	389	77,8	6,5	403	80,6	6,7
ZIWIYEH	502	100,4	8,4	279	55,8	4,7	352	70,4	5,9	368	73,6	6,1
ZENDAN	482	96,4	8,0	264	52,8	4,4	312	62,4	5,2	325	65,0	5,4

	BASTAM			HASANLU			QALAYCHI			ZIWIYEH		
	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)
NUSH-I JAN	601	120,2	10,0	410	82,0	6,8	324	64,8	5,4	277	55,4	4,6
BABA JAN	602	120,4	10,0	399	79,8	6,7	319	63,8	5,3	279	55,8	4,7
GODIN TAPPE	559	111,8	9,3	362	72,4	6,0	279	55,8	4,7	230	46,0	3,8
GUNESPAN	646	129,2	10,8	425	85,0	7,1	366	73,2	6,1	318	63,6	5,3
MOUSH TAPPE	555	111,0	9,3	363	72,6	6,1	281	56,2	4,7	232	46,4	3,9
HADJI KHAN	563	112,6	9,4	388	77,6	6,5	304	60,8	5,1	252	50,4	4,2
YALFAN	564	112,8	9,4	377	75,4	6,3	292	58,4	4,9	242	48,4	4,0
ZARBOLGH	676	135,2	11,3	537	107,4	9,0	451	90,2	7,5	409	81,8	6,8
SIALK	797	159,4	13,3	637	127,4	10,6	549	109,8	9,2	502	100,4	8,4
SAGHEZ	560	112,0	9,3	423	84,6	7,1	340	68,0	5,7	279	55,8	4,7
OZBAKI	595	119,0	9,9	474	94,8	7,9	389	77,8	6,5	352	70,4	5,9
TALEGHAN	599	119,8	10,0	484	96,8	8,1	403	80,6	6,7	368	73,6	6,1
BASTAM	0	-	-	214	42,8	3,6	283	56,6	4,7	331	66,2	5,5
HASANLU	214	42,8	3,6	0	-	-	87	17,4	1,5	136	27,2	2,3
QALAYCHI	283	56,6	4,7	87	17,4	1,5	0	-	-	50	10,0	0,8
ZIWIYEH	331	66,2	5,5	136	27,2	2,3	50	10,0	0,8	0	-	-
ZENDAN	322	64,4	5,4	161	32,2	2,7	82	16,4	1,4	59	11,8	1,0



	ZENDAN		
	KM	HEURE (5 KM)	JOUR (12 H)
<b>NUSH-I JAN</b>	281	56,2	4,7
<b>BABA JAN</b>	294	58,8	4,9
<b>GODIN TAPPE</b>	245	49,0	4,1
<b>GUNESPAN</b>	326	65,2	5,4
<b>MOUSH TAPPE</b>	232	46,4	3,9
<b>HADJI KHAN</b>	241	48,2	4,0
<b>YALFAN</b>	242	48,4	4,0
<b>ZARBOLGH</b>	376	75,2	6,3
<b>SIALK</b>	482	96,4	8,0
<b>SAGHEZ</b>	264	52,8	4,4
<b>OZBAKI</b>	312	62,4	5,2
<b>TALEGHAN</b>	325	65,0	5,4
<b>BASTAM</b>	322	64,4	5,4
<b>HASANLU</b>	161	32,2	2,7
<b>QALAYCHI</b>	82	16,4	1,4
<b>ZIWIYEH</b>	59	11,8	1,0
<b>ZENDAN</b>	0	-	-

## Chapitre 3 : Restauration

### Plan du Chapitre 3

Les sites datés (900-600 av.J.-C.) présentés dans cette recherche sont restaurés et la préservation de ces biens archéologiques en terre crue devient une des préoccupations des pouvoirs locaux. Pour cette raison, il est nécessaire de connaître le processus engagé dans le but de mener telle action.

Ce chapitre débute par les termes communs employés dans le domaine de la restauration, et par la suite les caractéristiques de la matière terre sont exposées. Nous avons développé les techniques de restauration en particulier celles pratiquées en Iran avec leurs mots spécifiques. Dans ce chapitre, le thème de la restauration de l'architecture en terre est traité sur trois axes principaux :

- Matériaux
- Techniques
- Gestion des sites restaurés

### 3.1. Aperçu historique

Schnapp (2018) décrit ainsi, la notion de la restauration est étroitement liée à la notion du vestige. Diderot a été le premier qui ait développé dans son l'Encyclopédie l'article « Débris, décombres, ruines » écrit par d'Alembert. Ces trois mots font référence aux fragments dispersés d'un objet détruit. Le premier mot est utilisé pour les objets et le deuxième pour les bâtiments et le troisième pour la destruction d'un bâti sur une échelle considérable. Pour d'Alembert, les mots de débris et décombres sont le résultat du processus de décomposition, d'érosion et de destruction. Les mots de débris et de vestige sont la phase finale de la ruine. Débris est la conséquence de la dissolution d'un objet ou d'un monument, ce qui reste lorsque la chose elle-même a été détruite. Décombres est appliqué pour la destruction d'un édifice et la ruine pour la destruction d'un palais ou d'une cité. Parmi ces trois mots, il existe des degrés de destruction qui est de minimal avec débris, de massive avec décombres et d'imposant avec ruines. Les ruines existent dans le présent, comme effet du processus qui est inévitable et qui arrive aux choses, aux bâtiments et aux êtres<sup>238</sup>. Selon Chateaubriand, les ruines sont des monuments matériels destinés à supporter la décomposition par le temps mais aussi des constructions quasi-immatérielles nées de la mémoire des êtres humains. Pour lui, les ruines font autant partie de la nature que de la culture<sup>239</sup>. En fait, la ruine est considérée être un équilibre fragile entre la nature et la culture, le matériel et l'immatériel, la mémoire et l'oubli<sup>240</sup>. À travers de toute époque les hommes et leurs sociétés ont eu conscience d'hériter de la culture des ancêtres, ou des civilisations antérieures, et ont senti l'obligation de transmettre leur culture, et la mémoire est un élément essentiel de l'identité collective et individuelle de chaque société<sup>241</sup>. Cette mémoire du passé justifie la continuité dans le temps et la légitimité de gouvernance de cette société car sans la continuité, il n'y a pas de légitimité. Les souverains des grands empires contribuent à établir des liens entre leur pouvoir et la mémoire<sup>242</sup>.

Selon Lackenbacher (1990), cette idée de la continuité, de la légitimité, de la fragilité et de la restauration des monuments se trouvent dans les récits de construction assyrienne du II<sup>e</sup> et au I<sup>er</sup> millénaire. La coutume royale de commémorer ses constructions ou ses restaurations a été adoptée d'une pratique du Sud de la Mésopotamie et qui a été développée par les

---

<sup>238</sup> Schnapp,2018 :156-159.

<sup>239</sup> Ibid.,160 et 167et 169.

<sup>240</sup> Ibid.,170.

<sup>241</sup> Parret,2004 : 37-38.

<sup>242</sup> Schnapp,2015 : 47.

Assyriens. Le scribe assyrien donnait le nombre d'années séparant la construction des restaurations successives. C'est l'exemple du récit d'Assarhaddon du 7<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. qui résume l'histoire du temple d'Aššur » :

*« Le temple primitif d'Aššur, qu'Ušpia, mon ancêtre, prêtre d'Aššur, avait bâti jadis étant tombé en ruine, Erišum, fils d'Ilušumma, mon ancêtre, prêtre d'Aššur, l'avait reconstruit. 120 années s'étant écoulées, il était retombé en ruine et Šamši-Adad, fils d'Ilukapkapi, mon ancêtre, prêtre d'Aššur, l'avait reconstruit. 434 ans s'étant écoulées ce temple fut détruit par un incendie. Salmanasar (I<sup>er</sup>), fils d'Adad-nirari, mon ancêtre, prêtre d'Aššur, le reconstruisit. 580 ans s'étant écoulés, la cella intérieure, où demeure Aššur, mon seigneur, le bît šahuri, le sanctuaire de Kubu, celui de Dibar et celui d'Ea étaient ruinés, décrépits et vétustes ».*<sup>243</sup>

Les indications chronologiques dans les textes assyriens montrent un désir de rendre compte du temps écoulé et commémorent la restauration d'un monument dont le motif le plus fréquent est sa dégradation<sup>244</sup>. Pour obtenir l'agrément des dieux, il n'est pas seulement nécessaire de restaurer les sanctuaires, il faut aussi retrouver les lieux de leur fondation et tenter de reconstruire leur histoire. Les Mésopotamiens sont allés plus loin dans leur passion pour les vestiges du passé en organisant de véritables fouilles pour découvrir les vestiges des temples anciens et se sont employés à les dater avant de les restaurer<sup>245</sup>. La formule finale de ces récits envisage même le futur : dans le futur, le prince qui verra le monument se dégrader devra le restaurer et remettre en place les documents de fondation de ses prédécesseurs avec les cérémonies d'usage, ainsi les dieux le béniront<sup>246</sup>. Autrement dit, la mémoire du monument devient plus importante que le monument lui-même dont l'existence n'était pas liée à sa forme concrète, ce qui comptait n'était plus la construction mais les constructeurs successifs et la continuité était assurée par le souvenir précis de l'œuvre de chacun<sup>247</sup>. La trace des événements passés existe et le passé possède une valeur. La conscience de la fragilité de l'Homme dans l'univers, le fait que la nature elle-même n'est que le produit d'une série de catastrophes, constituent le socle d'une réflexion sur la nature des ruines et le sentiment du

<sup>243</sup> Lackenbacher, 1990 : 32.

<sup>244</sup> Lackenbacher, op.cit.

<sup>245</sup> Schnapp, op.cit., 54 et 58.

<sup>246</sup> Lackenbacher, op.cit., 151.

<sup>247</sup> Ibid., 183.

passé<sup>248</sup>. En fait, nous comprenons que l'idée de sauvegarde est née à travers le lien entre le passé et le présent.

Boito (2013) explique que la discipline de restauration est née en même temps que le concept de monument historique, et son développement coïncide avec celui de l'histoire de l'art. Auparavant il s'agissait de maintenance (entretien et réparation), au service d'une utilisation conforme à l'évaluation des usages et des goûts. La question de la fidélité à un état original de l'édifice à restaurer n'a pas été évoquée. Elle est posée pour la première fois en Grande-Bretagne à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle, sous la forme d'une alternative entre conservation en l'état et restauration. Un demi-siècle plus tard, toujours sur la scène britannique, le débat est ouvert et prend une ampleur nouvelle due au progrès des connaissances historiques. Selon J. Ruskin (restaurateur anglais) : « *ce que l'on appelle restauration est la pire forme de destruction* ». Pour E. Viollet-le-Duc, non seulement restaurer les monuments endommagés par le temps est un devoir mais, sous la caution préalable d'une enquête historique et archéologique. Pour lui, la restauration est un moyen d'accéder par la connaissance et la réflexion à l'élaboration d'une architecture et d'un style neufs, propres à la société industrielle de son époque. Il a affirmé que « *restaurer un édifice, c'est le rétablir dans un état complet qui peut n'avoir jamais existé à un moment donné* ». Tous les deux défendent une conception anthropologique de l'architecture et appellent un art de construire contemporain, et accordent la même importance méthodologique à l'étude de l'histoire et à la pratique du dessin<sup>249</sup>.

Riegl, praticien de la protection des monuments, a abordé la question de la protection dans son étude intitulée « culte moderne des monuments ». On protège les vestiges puisque ce sont des biens culturels et que les biens culturels par leur nature exigent une protection. On protège notre patrimoine car on désigne des objets auxquels on retire tout caractère utilitaire. Toutes les sociétés partagent la conviction que l'être dans son intégralité est divisé en deux parties radicalement différentes : la réalité invisible et le monde visible. On ne place pas la réalité invisible dans l'éternité, mais dans le temps de l'humanité, ainsi on établit un lien entre le passé et l'avenir des hommes, on intègre l'histoire<sup>250</sup>.

---

<sup>248</sup> Schnapp,op.cit.,68.

<sup>249</sup> Boito,2013 : 9-11.

<sup>250</sup> Krzysztof,2005 : 6.

### 3.1.1. Restauration

Balut (1982) décrit, la restauration est l'action de remplacer les parties manquantes ou fragiles d'un édifice. Le terme a été pris dans le sens d'une qualification technique et non pas dans celui d'une valorisation convenable comme « bon état ».

Abolghasemi dans son article intitulé « Architecture, face à la restauration » publié en 1995 décrit la définition de la restauration en trois phrases : « *la restauration est une rencontre culturelle, la restauration est un comportement culturel avec des œuvres culturelles, et enfin la restauration est une action culturelle sur une œuvre culturelle* ». Selon lui, la majorité des problèmes dans une restauration ratée survient d'une définition erronée de la notion de restauration. Ainsi, chaque intervention qui aboutit à un changement dans les plans, dans les façades ou à un remplacement dans les structures n'est pas de la restauration.

### 3.1.2. Restitution

Toujours selon Balut (1982), la restitution est de trouver dans les vestiges les seuls traits qui correspondent à un modèle dans des cas parallèles. Le modèle doit être établi sur la base d'habitudes techniques, à partir de l'usage repérable sur des parallèles du système en cause. La restitution peut rester au niveau du raisonnement exposé ou écrit, elle peut être graphique. C'est le cas de tous les dessins fournis par l'archéologie. Entre la procédure de restitution et les moyens de la présenter existe une distinction, le même raisonnement s'exprime par des plans, par des maquettes ou par des photographies. La réplique comme les autres moyens mentionnés représente l'image totale d'un bâtiment restitué. La réplique d'un vestige architectural n'a rien d'archéologique, elle est liée à l'émotion de l'appropriation réelle ou non de ce vestige à un événement social. Le raisonnement mené dans ce cas n'est pas d'ordre scientifique mais sociologique. Dans une opération de restitution en archéologie, la réplique est utilisée dans une définition méthodologique. Au-delà de la complémentarité matérielle, la restitution est de combler toute lacune existante.

### 3.1.3. Reconstruction

E. Fatemi (architecte) dans son ouvrage définit ce mot pour les bâtis historiques dans un milieu urbain : « *la reconstruction d'un bâtiment ou d'un ensemble historique se fait sur des parties érodées afin les compléter et est effectuée d'après les documents à l'aide des matériaux anciens et modernes. La reconstruction est une action obligatoire et parvient*

*quand un milieu urbain est détruit. Ces actions sont composées de démolir, de nettoyer les remblais, de reconstruire et d'optimiser* »<sup>251</sup>.

Une des qualités de l'architecture est d'être hautement localisée. Les bâtiments sont profondément affectés par tout changement dans leur environnement. L'effet de l'architecture dépend de leur localisation, soit parce qu'il représente des solutions ingénieuses à des problèmes spatiaux, soit parce qu'il implique une grandeur de conception liée à la totalité de leur environnement. Le rapport de l'architecture au site et à l'environnement (naturel ou humain) est tout autant constitutif de l'objet architectural que du lieu. Ceci ne met pas en cause le fait de reproduire les bâtiments mais on doit reconnaître que la pertinence de la reproduction d'un édifice n'est pas comparable à celle d'autres formes artistiques. Ce sens du lieu et l'impression de ceci, la possession ou la domination d'un territoire résultent d'une certaine immobilité de l'architecture<sup>252</sup>. L'émergence de la notion de patrimoine national à partir de l'entre-deux-guerres a favorisé la restauration et la reconstruction de monuments, non seulement pour les conserver, mais aussi pour les faire visiter<sup>253</sup>.

#### **3.1.4. Reconstitution**

Pour Balut (1982), la reconstitution n'a pas de définition scientifique, c'est tout ce qui n'est pas restaurable ou restituable, soit parce que les vestiges sont qualitativement insuffisants, soit que le modèle est inconnu. La reconstitution est la représentation non pas d'une chose matérielle mais de toute une époque qui en est le contexte. C'est toute la culture d'un peuple qui se représente et c'est par ce caractère que la reconstitution n'est plus scientifique. Il ne faut pas confondre cette procédure avec les sources archéologiques qui elles fournissent les matériaux de base. La reconstitution peut se concrétiser en trois dimensions : maquettes, décors de théâtre, de film, de réfections réelles ou de construction totale. Elle se définit par le nécessaire recours à une représentation globale<sup>254</sup>.

#### **3.1.5. Rénovation**

C'est un ensemble d'actions menées sur les dégradations d'un bâtiment en s'appuyant sur les activités continues d'un espace urbain avec des programmes de changement architectural bien définis pour la sauvegarde, l'optimisation de l'espace urbain et le prolongement de la

---

<sup>251</sup> Fatemi,2017 :27.

<sup>252</sup> Labbé,2017 : 114-116.

<sup>253</sup> Benoit,2011 : 590.

<sup>254</sup> Balut,1982.

durée de vie du bâtiment. Ces actions peuvent engendrer de nouveaux espaces urbains et modifier l'aspect d'une ville. La rénovation est une adaptation aux besoins contemporains<sup>255</sup>.

### 3.2. Aperçu historique en Iran

La première citation de la sauvegarde est observée dans le bas-relief de Darius I<sup>er</sup> à Behistun entre 522 et 521 av. J.-C., qui mentionnent la dégradation et la protection et ensuite la conservation des bâtiments. Au début de 19<sup>ème</sup> siècle, c'était l'ère de l'importation des nouvelles idées et technologies occidentales et en particulier européennes en Iran. Ainsi l'attention des iraniens s'est portée sur les méthodes de protections des bâtiments historiques comme celles pratiquées en occident. Alors, progressivement dans la rénovation de tels bâtiments les influences occidentales sont apparues, en particulier d'une manière superficielle dans les décorations. En parallèle avec les méthodes scientifiques de protection occidentale, l'Iran a signé des contrats de fouilles avec ces pays européens. La coopération dans la sauvegarde des bâtiments historiques a commencé par la restauration de la place de *Naghch-e Jahān* d'Ispahan avec l'aide d'André Godard. Pendant ce temps, le rôle de l'architecte devient marginal dans ce domaine. Au début de 20<sup>ème</sup> siècle (en 1922, la période pahlavi), l'Association des Artefacts Nationaux est fondée pour la protection des objets antiques, et la restauration des architectures est confiée aux maîtres bâtisseurs avec des méthodes traditionnelles. L'objectif essentiel du gouvernement de cette époque était de faire connaître les vestiges archéologiques avant la période islamique, et donc la restauration est restée au deuxième plan où l'architecte pratiquait ses activités dans l'archéologie. Au milieu de la période pahlavi jusqu'à la révolution islamique, l'Université de l'architecture de Téhéran a suivi les programmes d'éducation de l'École des Beaux-arts de Paris, ainsi les cours concernant la compréhension des bâtis historiques ont été ajoutés au corpus universitaire. La notion du patrimoine architectural iranien a été enseignée dans les ateliers d'architecture. La majorité de ces architectes diplômés, après la révolution islamique, ont occupé des postes clés dans le domaine du patrimoine dans les institutions comme l'Organisation d'Héritage culturel.

En 1965, l'Organisation National de Protection des Vestiges Archéologique est fondée. Sous la direction de cette organisation, la restauration et la protection des architectures historiques avec des méthodes scientifiques a trouvé sa légitimité comme celles pratiquées en archéologie. Une des premières actions menées par cette organisation était d'engager IsEMO d'Italie pour la restauration du palais d'Ali Qapou en 1964. Ensuite, les spécialistes iraniens

---

<sup>255</sup> Fatemi,op.cit.,31.



ont réalisé des opérations de restauration qui étaient en réalité des imitations et des répétitions des méthodes occidentales. Par exemple, la technique de consolidation avec le béton armé utilisé pour la restauration de la coupole de Sultaniya à Tabriz. Ces opérations étaient sous l'influence des paradigmes communs appliqués à la protection architecturale à cette période, qui n'exigeaient aucune pratique culturelle de la part des architectes. Au début des années 70, un laboratoire d'analyse de la restauration a été fondé au sein du Centre de l'Archéologie d'Iran avec pour objectif la mise en œuvre des techniques scientifiques dans le domaine de la protection architecturale. Telle démarche montrait que le domaine de la protection ne considérait pas encore l'aspect architectural. Cette idée a continué d'exister après la révolution islamique avec cet objectif fort de l'indépendance vis-à-vis de l'Occident et la mise en valeur des idéales vernaculaires et traditionnelles. À ce moment-là, dans la définition du patrimoine culturel décrite en 1988, l'accent a été mis sur l'aspect historique et archéologique des vestiges et non pas sur leur aspect architectural. Alors un regard historique et archéologique régnait sur la protection des bâtiments historiques et une grande partie de ces opérations de sauvegarde urgente a été délaissée pendant et après la guerre Iran/Irak. Dans un tel contexte, le rôle de l'architecte dans les opérations de protection était de répondre aux idéaux gouvernementaux et non pas aux valeurs idéales de la société. Une fois de plus l'architecte ne pratiquait pas une action culturelle correspondant à la culture vernaculaire. Le corpus de la restauration en Master 2 qui a été mis en place dans l'Université de Fārābi d'Ispahan entre 1976 et 1977 ne prenait pas en compte le caractère interdisciplinaire de ce métier. Ainsi, plusieurs chercheurs et critiques iraniens ont mis en avant la pratique culturelle menée par l'architecte dans les opérations de protection et de transformation des bâtiments. Finalement après quelques décennies de retard en Iran, la nécessité de mise en valeur des idéaux sociaux avec l'aide des actions culturelles guidées par les architectes a été constatée<sup>256</sup>.

Selon Mohamad-Morādi et Modjābi (2018) dans la pensée philosophique iranienne, la vie des humains comme n'importe quelle espèce dans la nature est liée aux changements et aux renouvellements de l'environnement. Tous les bouleversements naturels font partie de la vie. Dans ces changements perpétuels, les modifications se réalisent à l'intérieure comme à l'extérieure du vivant. Le renouvellement est un phénomène naturel et fort. L'Homme comme d'autres espèces est en harmonie avec son environnement dans lequel il récolte des informations et également ajoute d'autres informations à celui-ci comme l'empreinte de sa culture. Si cette communication entre l'Homme et la nature se fait de manière logique,

---

<sup>256</sup> Peiravi, et al.,2022.

adéquate et harmonieuse correspondant à sa structure de pensée et à sa culture, alors, elle engendre l'ordre et la créativité. Dans le cas contraire, ce manque crée le désordre, la décadence et le pessimisme. Dans la relation entre l'Homme et l'environnement, l'acceptation des bouleversements devient une des plus importantes activités car la nature de l'Homme est animée par l'ordre et la continuité. La pensée de réparation essaye de combattre les forces destructrices sans ordre. Les actions organisées sont visibles dans la nature et le monde des vivants. Le changement et l'acceptation de ses modifications sont deux phénomènes liés.

Avant l'ère de l'industrie, le phénomène de restauration fonctionnait au côté d'autres pensées surtout dans le domaine de l'architecture. En raison de la nature des matériaux utilisés, les forces destructrices n'agissaient pas avec autant de force et de vitesse qu'aujourd'hui. Mais depuis, dans une économie de consommation et d'industrialisation et d'une vie moderne, la notion de la restauration prend une tout autre dimension. Alors, à ce jour, la pensée de restauration devient mondiale et publique et fait partie des enseignements supérieurs. Il faut noter que la restauration réfléchie est une culture et n'est pas une simple opération. Lorsque la pensée de restauration est inventive, elle emploie les opportunités créées pour en faire une économie durable. Avec un regard profond aux notions de restauration et de conservation, on comprend qu'elles sont porteuses d'un sens philosophique. Au lieu de détruire pour construire en dépit de la destruction de l'environnement, on peut réhabiliter les bâtis existants dans une structure urbaine et on en fait une pensée équivalente à la construction. Cette philosophie existe déjà dans la pensée iranienne et aujourd'hui elle peut être utilisée comme une base d'investissement dans la réhabilitation, dans le cadre d'opérations d'ingénieries civiles et d'architectures<sup>257</sup>.

Tout bien considéré, le temps est la preuve de l'existence de la matière. Si la matière persiste c'est parce que le temps le lui permet. Cependant le temps use et abuse de la matière. Il la déforme et il la repousse d'un état à l'autre dans son existence et sa dégradation. La durée de cette étape de vie de la matière pour être aussi longue qu'auparavant, dépend de sa structure moléculaire, des actions humaines, du temps et sont sans cesse formées et déformées. Ces actions mènent aux luttes incessantes entre ces deux protagonistes.

L'Homme construit sur un territoire avec l'idée de marquer son empreinte, pour dire qu'il a vécu à cet endroit mais aussi pour élaborer un récit, un ancêtre et une histoire. Ainsi au fil du temps, une histoire légendaire se dessine et son emplacement devient la mémoire de celle-

---

<sup>257</sup> Mohamad Morādi et Modjābi, 2018.

ci, une preuve de la véracité du récit. La référence à cette mémoire historique anime chez l'Homme une force qui relève de « l'émotion patrimoniale ». La force de cette émotion est telle qu'elle peut même conduire les humains aussi bien à la prospérité qu'à l'agonie et la perte. Les récits des bas-reliefs, des Kudurrus et des stèles pourraient avoir été réalisés dans le seul but de réveiller une mémoire historique et son émotion collective.

C'est la raison pour laquelle la restauration devient un outil d'entretien qui préserve ce lien entre l'instant présent et l'instant ancestral. Elle prend même un rôle politique aussi bien pour les souverains des temps anciens que les pouvoirs publics des temps modernes. Toutes les attentions portées sur les objets culturels et historiques sont pour raviver l'émotion patrimoniale. Les actions de sauvegarde viennent aussi enrichir nos connaissances partielles du passé lointain.

Mais la mémoire de l'Homme comme le temps est une matière fluide et relative, et elle est comparable à la mémoire des lieux. Autant il est difficile pour les Hommes de retenir tous les souvenirs autant il est difficile de sauver tous les endroits chargés d'un souvenir historique. Alors un choix s'impose. La décision revient aux spécialistes des domaines archéologiques et historiques ainsi qu'aux pouvoirs publics qui ont la responsabilité de l'éducation, de la protection et de la finance qui sont nécessaires pour mener à bien les projets de sauvegarde.

### **3.3. Matériau terre**

Selon Fontaine et Anger (2009), la terre végétale de surface n'est pas la partie du sol utilisée pour la construction car celle-ci est trop riche en matières organiques. Cette terre est généralement plus foncée et est issue de la décomposition organique végétale et animale. Il faut décaper cette couche de terre pour atteindre enfin celle qui est propice à la construction qui est presque exclusivement minérale. Cette terre est un matériau déjà altéré et elle ne peut pas se dégrader davantage. Protégée de l'eau, elle peut durer dans le temps et même le feu la renforce. La terre est faite de grains de différentes tailles et ont un nom en fonction de leur taille. Le tableau ci-dessous présente la classification usuelle.

Tableau R. Classification de grains du plus grands au plus petits par Fontaine et Anger, 2009 :102.

Nature	Taille
Cailloux	Entre 20 cm et 2 cm
Graviers	Entre 2 cm et 2 mm
Sables	Entre 2 mm et 60 $\mu\text{m}$
Silts	Entre 60 $\mu\text{m}$ et 2 $\mu\text{m}$
Argiles	Au-dessous de 2 $\mu\text{m}$

Chacune d'entre elles convient plus particulièrement à une technique de construction plutôt qu'à une autre :

1) Terre à pisé : cette terre contient un mélange de cailloux, graviers, sables, silts et argiles en proportion équilibrées, ce qui est idéal pour la technique de pisé. Elle produit de véritables bétons naturels très durs avec d'un côté suffisamment d'argiles pour un maximum de cohésion et d'un autre côté avec suffisamment de grains pour obtenir une bonne rigidité.

2) Terre à adobe : cette terre possède moins de cailloux et de graviers. Elle est plus facile à modeler et à travailler à la main. La proportion de sable est suffisante pour que le matériau ne se fissure pas à l'état plastique. Elle est parfaite pour fabriquer des briques de terre.

3) Terre à torchis : cette terre est très fine. Elle ne contient presque pas de cailloux et de graviers, et la proportion de sable est faible. Elle colle très bien mais se fissure au moment du séchage. Ce type de terre, mélangée de la paille ou du sable pour éviter la fissuration, est couramment utilisé en remplissage sur une ossature en bois.

4) Terre à enduit : cette terre ne contient ni cailloux, ni graviers. Les sables, silts et argiles sont présents en quantité équilibrée, mais la proportion de sable est plus importante en comparaison avec la terre à adobe. Cette caractéristique permet d'éviter la fissuration même si la terre est mélangée avec beaucoup d'eau. Ce type de terre est idéal pour les enduits et les mortiers où sa mise en œuvre est à l'état visqueux.

5) Terre inutilisable : cette terre très fine ne possède ni cailloux, ni graviers et sables. Elle contient trop peu d'argile donc, le matériau obtenu est friable et manque de solidité. Cette terre n'est pas utilisable telle quelle pour la construction<sup>258</sup>. (Fig.33)

Les argiles sont des phyllosilicates hydratés (qui a l'aspect de feuille). Au microscope électronique, elles apparaissent sous la forme de plaquettes dont la taille est de l'ordre du

<sup>258</sup> Fontaine et Anger, 2009 : 105.

micromètre. L'épaisseur de ces feuillets est de trois ou quatre plans d'atomes d'oxygène, entre lesquels viennent se placer des atomes plus petits, généralement de silicium et d'aluminium. Ces deux qualités, de taille et de forme, sont à l'origine de leur grande plasticité et de leur forte cohésion. Plus les grains sont petits, plus l'eau les colle et le mélange devient plus résistant. La forme plane de plaquettes d'argile participe à l'augmentation des forces capillaires, car la surface de contact est beaucoup plus étendue. Ce déplacement face contre face est responsable de la grande plasticité des argiles. Si l'eau joue le rôle de liant de la terre, pour quelle raison un mur ne s'effondre pas quand il sèche, cela est dû à l'humidité de l'air qui se condense entre les plaquettes d'argiles en formant des ponts capillaires microscopiques de quelques nanomètres et les plaquettes sont enrobées d'un film de molécules d'eau encore plus mince. Ceci est le phénomène d'adsorption, constitué de deux à trois couches de molécules d'eau d'une épaisseur de moins d'un nanomètre avec 10 % à 80 % d'humidité relative, l'eau ne s'évapore pas car elle est en équilibre avec la vapeur d'eau contenue dans l'air. Ainsi, un mur en terre n'est jamais complètement sec. (Fig.34)

La grande diversité des argiles est issue de la différence d'arrangement des feuillets qui les constituent. La moitié des atomes d'un feuillet se trouvent en surface et la matière réagit par ses propriétés de surface. Les différences de gonflement et de fissuration des argiles sont liées aux propriétés de surface distinctes des feuillets. Comme les argiles gonflantes, certaines argiles sont capables d'absorber énormément d'eau entre les feuillets pour atteindre la plasticité, telle que la smectite. Ces argiles en séchant perdent l'eau et la pâte se rétracte et fissure. Les smectites portent des charges électriques négatives, tandis que le feuillet d'une argile telle que la kaolinite est neutre. Paradoxalement, les argiles chargées se fissurent davantage mais collent mieux, grâce aux forces de nature électrique. De telles argiles plongées dans l'eau se repoussent comme deux pôles négatifs de deux aimants et ainsi gonflent dans l'eau. De manière générale, toutes les particules d'argiles, y compris les kaolinites, portent sur leurs grandes faces des charges électriques négatives, mais leur proportion est très variable d'un type d'argile à l'autre. L'argile de l'illite a l'avantage de se présenter sous forme de plaquettes (les feuillets sont inséparables) et de porter une forte charge électrique négative et donc de ce fait elle gonfle peu et colle bien. Les enduits sont mis en œuvre à l'état visqueux, un état hydrique où la terre naturelle se fissure fréquemment au séchage. C'est pour éviter ces fissures que du sable ou de la paille sont ajoutés. Les grains de

sable en contacts créent un squelette rigide qui s'oppose au retrait en masse de l'argile. Les brins de pailles font de même en créant une armature<sup>259</sup>. (Fig.35)

La présence du sel même en très faible quantité, modifie le comportement des argiles dans l'eau et de fait avec celui-ci, l'argile passe à l'état plastique. Le sel annule le phénomène d'osmose. Les lois de la thermodynamique assurent que toute substance soluble dans un liquide tend à se mélanger à ce fluide de la manière la plus homogène possible. Les particules d'argile s'assemblent sous l'effet de la force de Van der Waals (force attractive universelle) et flocculent pour former des agrégats mais reste contrée par la force répulsive d'osmose. Alors, une terre salée nécessite davantage d'eau lors de sa mise en œuvre et elle sera de ce fait plus poreuse après l'évaporation de l'eau donc moins résistante. En revanche, les terres salées sont moins sensibles à l'érosion par l'eau de pluie.

Gonflement osmotique : quand deux feuillets d'argile se font face dans l'eau pure, leurs charges négatives attirent des ions positifs entre eux et créaient localement une concentration en ions différente près des surfaces des particules argileuses. L'eau afflue par osmose pour homogénéiser la solution, ce qui conduit à l'écartement des feuillets et au gonflement de l'argile<sup>260</sup>. (Fig.36)

Le mot persan de *Malāt* est utilisé pour désigner la pâte visqueuse (mortier) composée d'une matière collante comme la terre, un coulis de plâtre ou de la chaux avec une matière remplissante comme du sable, du gravier ou des cailloux mélangés à l'eau. Un malāt de bonne qualité non seulement augmente la stabilité d'un bâtiment mais aussi transfère les forces infligées à la structure aux fondations. Ils sont divisés en deux catégories : malāt d'air et malāt d'eau.

1) Malāt d'air : c'est un mélange où ses réactions physiques et chimiques se font à l'air sec. L'eau du mélange se vaporise et celui-ci se gonfle et perd sa nature de pâte comme le malāt de plâtre, le malāt de plâtre-terre et le kâh-guel.

2) Malāt d'eau : c'est un mélange qui durcie au contact de l'humidité ou quand il est immergé dans l'eau. Il sèche à l'air et se fissure en fonction du type de sa matière collante comme le malāt de chaux<sup>261</sup>.

---

<sup>259</sup> Ibid.,150-184.

<sup>260</sup> Fontaine et Anger.op.cit.,150-184.

<sup>261</sup> Rezazadeh-Ardabili,2011 :164.

Stabilisants de terre : l'objectif de stabilisation du matériau terre est de consolider celui-ci au moment de sa mise en œuvre avec deux étapes, inorganique et organique.

Stabilisation inorganique : les CSH (Silicates de calcium hydratés) sont la véritable « colle » du ciment et sont proches des smectites. Ils sont responsables de la cohésion. La terre crue stabilisée à la chaux provoque une réaction chimique appelée réaction pouzzolanique. Cette réaction pouzzolanique se produit chaque fois que de la matière finement divisée contenant de la silice est mise en présence de chaux et est d'autant plus efficace que les particules siliceuses sont de petites tailles et mal cristallisées. Certains déchets produits par l'industrie sont des pouzzolanes artificielles. C'est le cas de la fumée de silice, constituée de grains de différentes tailles de diamètres inférieurs au micron. Ces grains microscopiques permettent non seulement de remplir les porosités les plus fines mais aussi de réagir avec la chaux libérée par le ciment au cours de la réaction d'hydratation. Certaines plantes également sont riches en silice sous forme de phytolithes. Par exemple l'enveloppe du riz brûlée forme des cendres contenant 90% de silice amorphe (non cristallisée). Ces cendres recyclées servent pour la fabrication de ciment, en particulier en Inde et en Asie.

La nature possède ses propres ciments, certains sols peuvent durcir naturellement. Les plinthites sont des sols riches en oxyde de fer capable de rapidement durcir lorsqu'elles sont exposées à l'air. Les blocs découpés dans ces plinthites, sont stockés à l'air pour qu'ils se transforment en pierres. Cette induration est liée à des processus d'oxydo-réduction. Les oxydes de fer II sont plus solubles que les oxydes de fer III. Par l'action de l'oxydation, des éléments de fer II sont réduits en fer III.

Stabilisation organique : ce terme fait référence aux nombreux ajouts issus de matière vivante, soit d'origine végétale ou animale. Cette stabilisation peut être divisée en trois parties, disperser la matière organique, disperser les argiles et lier les argiles et la matière organique. La stabilisation s'effectue en deux étapes : au moment de la mise en œuvre il s'agit de disperser au mieux les particules les plus fines. Ceci permet d'utiliser moins d'eau et de réduire la porosité finale du matériau et la deuxième étape est de figer le matériau structuré et organisé. L'objectif de la stabilisation organique du matériau terre est de faciliter sa meilleure organisation et donc d'avoir une plus grande cohésion de ses particules argileuse, mais différentes stratégies doivent être élaborées en tenant compte de la grande diversité des sols<sup>262</sup>.

---

<sup>262</sup> Anger, 2011 : 222-225.

Utilisation du stabilisant en Orient : en Iran, la chaux à sec est utilisée de 2,5% à 10 % comme stabilisant pour les fondations des maisons. Les tiges de riz ou de blé sont employées comme ajout de paille pour la terre à brique et la bale (kāh) pour les murs à pisé et pour leurs enduits. L'analyse d'une brique du site de Tureng Tappé en Iran datée du III<sup>e</sup> millénaire a permis de déterminer sa composition : 2/3 de gros grains, 1 /3 de grains fins (argile et sable), 46% de calcaire (peut être de la chaux) et 27 % de limon. Un fort pourcentage de sable économise l'argile qui est le liant. Dans la composition des mélanges de terre, il est possible également de trouver d'autres stabilisants comme le jaune d'œuf, la résine végétale ou animale, l'orge et la bière, l'huile et la graisse, le sang et l'urine, le beurre et le fromage, le sucre, l'écorce d'arbre, les fruits et l'herbe, le poil d'animal, la paille, la cendre, les feuilles d'arbre, le sable et la chaux, etc<sup>263</sup>. L'ajout de dégraissants d'origine végétal ou minéral peut devenir une armature car la résistance à la compression est primordiale dans une construction en terre surtout pour les murs. La compression supportée par l'armature végétale est de 5 à 20 kg/cm<sup>2</sup>, pour l'armature en chaux la compression est de 60 à 80 kg/cm<sup>2</sup> et pour le ciment de 50 à 100 kg/cm<sup>2</sup><sup>264</sup>.

Béton : il est en effet un terme générique et désigne un matériau de construction composite fabriqué à partir de granulats agglomérés par un liant. La terre fait partie de cette grande famille des bétons, en fait elle est un béton d'argile.

Béton naturel (grès) : le grès est une pierre de sable fabriquée à partir de grains que la nature a patiemment « collés » ensemble pendant des millions d'années. Exposée à la surface de la terre, cette roche se désagrègera progressivement et libérera à nouveau les grains qu'elle contient.

Béton d'argile : dans la nature, les roches se désagrègent en transformant ses fragments les plus fins en argile. La terre est un véritable béton naturel prêt à l'emploi dans lequel les autres grains sont agglomérés par l'argile, c'est un matériau solide qui permet de construire des édifices de grande hauteur.

Béton de ciment : il faut chauffer à très haute température une roche naturelle, mélange de calcaire et d'argile. Broyée sous forme de poudre, au contact de l'eau elle forme une pâte qui se durcit avec l'agglomération de ses grains de sables et de gravier<sup>265</sup>. Pour comprendre ces différences de comportement dans les matériaux granulaires, il faut savoir qu'un ensemble de

---

<sup>263</sup> Ebrahimi,2014 : 4.

<sup>264</sup> Aurenche,1981 : 53.

<sup>265</sup> Fontaine et Anger,op.cit.,108.



grains n'est jamais complètement pleins car il est aussi constitué de vides. Le rapport entre le volume des vides et le volume des grains est appelé « porosité ». Ce vide est généralement occupé par un ou plusieurs fluides d'air et d'eau. En réalité un mur en terre n'est jamais tout à fait sec, il contient toujours de l'air car c'est un matériau poreux. Dans certains cas comme les bétons, la proportion de vide est essentielle puisqu'elle influence considérablement les propriétés de la matière.

Matière triphasique : le vide entre les grains peut être rempli d'eau, d'air ou des deux à la fois. Les proportions de phase liquide (l'eau) et de phase gazeuse (l'air) par rapport à la phase solide déterminent les propriétés du matériau. Pour comprendre l'influence de ces proportions, il existe un test nommé « test Carazas », du nom de son inventeur l'architecte Wilfredo Carazas-Aedo. Pour saisir le matériau terre, il faut commencer par maîtriser les interactions entre la phase solide, liquide et gazeuse.

Test Carazas : les blocs de terre sont mis dans un moule cubique avec différentes quantités d'eau (état sec, humide, plastique, visqueux ou liquide), quant à la proportion d'air, on la fait varier en compactant plus ou moins la terre dans le moule (rempli, tassé ou compacté). Selon ces paramètres, la terre se présente soit comme un tas pulvérulent sans cohésion, soit comme un bloc cohérent, soit comme une pâte, soit comme une boue, etc. Ce test permet de déterminer pour une terre donnée, la quantité d'eau nécessaire à ajouter. Le tableau (Fig.37) représente ce test permettant d'observer que pour l'exemple du pisé ou les blocs de terre comprimée correspondent à la case « humide / compacté » et aux techniques de la bauge pour les torchis ou les adobes se rattachent à la case « plastique / tassé ». Les mortiers et enduits s'emploient à l'état visqueux ou liquide et si des fissures apparaissent au séchage comme dans le cas de la terre argileuse, le matériau ne pourra pas être employé sans ajouts<sup>266</sup>.

Les mortiers sont utilisés comme liants pour solidifier les briques entre elles. Le mortier de kâh-guel est un mélange de terre argileuse, de paille et d'eau qui sèchent à l'air et se fissure. La présence de paille et l'action de malaxage renforcent ce mélange. Le caractère de la paille est décisif dans la qualité du mortier. Il existe deux types de paille : la paille douce qui est produite par le broutage des animaux, d'une couleur jaune qui est employée dans les toits et les revêtements et la paille pourrie qui est restée longtemps au contact de l'eau et qui est déconseillée dans les bâtiments en terre. En ajoutant du sel fin à ce mélange, 1kg par m<sup>2</sup> de kâh-guel, peut être utilisé comme enduit des toits, ce qui empêche les mauvaises herbes de

---

<sup>266</sup> Ibid.,110-111.

pousser et c'est aussi une solution contre le gel hivernal. Ce mortier avec une épaisseur de 20 à 30 cm est utilisé contre l'humidité et si on ajoute de l'huile d'origine animale, il devient imperméable. L'action de malaxage donne à la terre une texture homogène. Le mortier après avoir été malaxé doit attendre plusieurs jours, de préférence dans une atmosphère humide, permettant à la paille de se décomposer pour éviter la fissuration de celui-ci. Le volume de paille ajoutée doit correspondre approximativement au volume de terre humide. Pour fabriquer 1m<sup>2</sup> de *kāh-guel*, on utilise 40 à 45 kg de paille, 1 m<sup>3</sup> de terre argileuse et 400 litres d'eau<sup>267</sup>.

Mortier de *sim guel* ou *sim kāh-guel* : pour ce mortier, une argile supérieure, de la bale noire et douce et du sable de rivière sont nécessaires. Après avoir bien malaxé ce mélange, on ajoute un peu de plâtre cuit et on l'applique immédiatement. Dans le *sim guel* traditionnel, la bale de millet ou de riz est utilisée à la place du *kāh* (la bale du blé). Ce mélange en raison de sa qualité qui est de couleur jaune ou rouge est appliqué pour le revêtement des bâtiments en terre, sous le *kāh-guel* et avant l'application de peintures murales.

Mortier de sable : c'est un mélange de terre argileuse, de sable et d'eau pour une quantité de 1 à 2 ou de 1 à 3 de terre. Il faut laisser le mélange se reposer plusieurs jours et ensuite bien le malaxer, le laisser sécher à l'air où il deviendra dur. Ce mortier est fabriqué comme enduit final. La présence de sable renforce le mortier contre les éléments naturels<sup>268</sup>.

Pour les mortiers de calcaire, trois types de calcaire sont identifiables, le calcaire qui vient des fonds marins, le calcaire de dolomite avec MgCO<sub>3</sub> et CaCO<sub>3</sub> et la terre calcaïque qui est un mélange de terre argileuse et de chaux provenant de carrières. On peut citer plusieurs mortiers de calcaire comme le mortier de *shefteh ahak*, le mortier de *pi dārou*, le mortier de *bastard*, le mortier de terre-chaux et le *sāroudj*.

*Shefteh ahak* : c'est un mélange de chaux morte et d'eau. Il est utilisé dans le revêtement des toits et les pièces humides comme les citernes. Parfois 0,5 kg de plante louei (*Typha latifolia*) est ajouté à ce mélange.

*Pi dārou* : c'est un mélange d'huile animale liquide et de poudre de chaux morte en même quantité. De la graisse d'animaux est fondue et on disperse sur celle-ci de la poudre de chaux. Le mélange est bien malaxé et appliqué avant qu'il ne refroidisse. En raison de la présence de l'huile, il est imperméable et donc utilisé pour recouvrir les fissures des citernes ou des

<sup>267</sup> Karim Mottaqi, 2003 : 261-273.

<sup>268</sup> Rezazadeh-Ardabili, op.cit, 165.

bassins d'eau. En ajoutant les poils de chèvre ou de chameau, la solidité de la structure du mélange augmente. Parfois, du blanc d'œuf est ajouté pour avoir plus d'adhésion.

Bastard : il est composé de sable, de chaux, de ciment et d'eau et ensuite ce mélange est malaxé<sup>269</sup>.

Mortier terre-chaux : la chaux ( $\text{CaCO}_3$ ) de couleur blanche, à une température de  $3000^\circ\text{C}$  devient de la chaux vive qui produit 56 % de calcium ( $\text{CaO}$ ). Sa couleur dépend de la quantité existante d'Oxyde de magnésium (chaux blanche : 5 %, chaux grise : 25 à 40 %, chaux jaune : 5 à 20 %) et sa plasticité a aussi un rapport direct avec la quantité de magnésium. Elle a une dureté de 3 et avec l'eau, son volume d'origine augmente de  $2/5$ . Le mélange de la chaux et de l'eau produit de la chaleur et se transforme en hydrate de calcium nommé chaux morte ou éteinte. Le mortier terre-chaux est un mélange de terre argileuse de bonne qualité, de chaux et d'eau. Si l'eau employée possède du chlore au moment de son mélange avec la chaux, cela provoque des fissurations et le gonflement du mélange. Le mortier de chaux ne gel pas et peut supporter une pression de 2 à 4 kg /  $\text{cm}^2$ . Si la chaux est de bonne qualité et qu'elle est bien mélangée avec l'eau, après 28 jours cela donne un mortier qui peut supporter une pression de 60 kg/  $\text{cm}^2$  et après dix ans, il peut supporter 125 kg/  $\text{cm}^2$ . Il existe du lait de chaux que l'on utilise comme enduit de plafond et dans les parties humides d'un bâtiment comme les salles de bain et les citernes. Sāroudj : il est composé de terre argileuse, de poudre de calcaire (75%) et de laine de chameaux et sert dans les édifices marins du sud de l'Iran<sup>270</sup>. (Fig.38)

En Iran, deux types de sāroudj sont préparés : chaud et froid. Le premier est composé de pierre calcaire, d'argile et sont réduits en poudre puis mélangés avec de l'eau, de la bouse et de la paille. Ce mélange est étalé sur 10 cm d'épaisseur et on le laisse sécher. Les morceaux séchés sont cuits et sont réduits en poudre qui a une couleur jaune citron. Le deuxième est un mélange de chaux morte, de cendre, de sable, d'argile et du cœur de roseau avec parfois du blanc d'œufs et de l'huile animale<sup>271</sup>.

Mortier de sable-chaux : c'est un mélange de sable, de chaux, de ciment et de terre, utilisé dans des endroits humides comme les canalisations, les citernes et les sols humides. Pour 100

---

<sup>269</sup> Ibid.,168.

<sup>270</sup> Karim Mottaqi, op.cit.,261-273.

<sup>271</sup> Pahlevān,2020 : 91.

kg de chaux, 200 kg de ciment par m<sup>3</sup> est nécessaire. Le ciment est le dernier élément ajouté au mélange<sup>272</sup>.

Les mortiers de plâtre, ce sont des plâtres vifs, des plâtres humides, des plâtres préparés, des plâtres morts et des plâtre-terres. Parmi ces mortiers, c'est le plâtre-terre et le plâtre préparé qui sont utilisés dans le domaine de la construction.

Mortier de plâtre vif : dans un seau d'eau, le plâtre tamisé est dispersé en surface et aussitôt mélangé jusqu'à devenir une pâte liquide. Le durcissement de cette pâte est très rapide et après 10 min il devient totalement dur et résistant.

Mortier de plâtre humide : dans un seau d'eau, la poudre de plâtre est dispersée en surface et l'on doit attendre quelques minutes pour que l'eau s'amalgamme fortement à cette poudre. Par la suite, on malaxe ce mélange et on l'applique immédiatement. Dans ce mélange la quantité de plâtre utilisée est moindre que dans celui du plâtre vif.

Mortier de plâtre préparé : dans un seau rempli à moitié d'eau, on ajoute trois ou quatre poignées de plâtre que l'on mélange et après 2 ou 3 min, avec un malaxeur on poursuit le brassage et ce mélange peut être étalé comme revêtement sur une surface de plâtre ou de kâh-guel.

Mortier de plâtre mort : deux poignées de plâtre tamisé sont dispersées et mélangées à de l'eau et après 2 ou 3 min, ce mélange est malaxé et laissé dans cet état. Après quelques minutes un peu d'eau est ajoutée pour que celui-ci reste en état liquide. Le malaxage doit se poursuivre jusqu'à ce qu'il devienne une forme de gelée. Ce type de plâtre est utilisé pour le remplissage des fissures des revêtements en plâtre préparé<sup>273</sup>.

Mortier terre-plâtre : le gypse devient plâtre à une température de 160 à 180 °C. Le plâtre pur possède une dureté de 2 avec une composition chimique de 2H<sub>2</sub>O et CaSO<sub>4</sub>. En théorie, l'eau ajoutée au plâtre est de 18,5 % de son poids mais dans la pratique, on en ajoute davantage. Si on veut le renforcer, on ajoute un peu plus de chaux. Ce mortier est un mélange de 67 à 88 gr de plâtre avec 1 litre d'eau et il durci au bout de 4 à 10 minutes. Pour ralentir ce processus, il existe plusieurs solutions comme l'ajout de chaux pour une quantité de 10 %, l'ajout de colle de charpente de 0,5 à 1 % et l'ajout de sulfate de 5 à 10 %. En raison de sa couleur blanche et de sa surface lisse il est toujours utilisé en tant qu'enduit propre. En Iran,

---

<sup>272</sup> Karim Mottaqi, op.cit.

<sup>273</sup> Rezazadeh-Ardabili, op.cit,166-167.

les maîtres-bâisseurs utilisent la terre argileuse pour résoudre le problème de durcissement rapide de ce mortier. Ce mortier est fabriqué de deux façons. Une terre de bonne qualité doit être sélectionnée et tamisée dans un sceau à moitié plein d'eau, et ce mélange doit reposer environ 10 minutes. Ensuite, on ajoute du plâtre et on procède à un bon malaxage de l'ensemble qui doit être utilisé rapidement. La deuxième façon est de mélanger la terre tamisée et le plâtre à l'état sec pour une quantité de 1 pour 1, et ensuite d'ajouter la moitié d'un sceau d'eau et de procéder à un bon malaxage de l'ensemble pour une utilisation immédiate. La terre et le plâtre doivent être pur et sans grains de sable et d'éléments indésirables. Ce mortier est employé comme enduit pour les surfaces revêtues de plâtre, de terre ou de kâh-guel. Les caractéristiques de ce mortier sont d'être résistant dans un climat sec, de supporter une bonne pression si la quantité de terre est égale à celle du plâtre<sup>274</sup>.

### 3.4. Murs en terre

La terre à bâtir peut être mise en œuvre dans la construction de deux manières : encore fraîche qui donne la forme du bâti pendant la construction et qui sèche sur place ou par la mise en place d'éléments préfabriqués en terre. C'est grâce aux grains d'argile plats et extrêmement petits que le mur ne s'effondre pas. Ces spécificités les distinguent des autres grains composants de la terre, leur conférant entre autres des propriétés de cohésion et de plasticité très importantes. L'eau est le véritable liant de la terre et les argiles sont juste des grains dont la taille et la forme particulières permettent aux forces capillaires d'être beaucoup plus intenses<sup>275</sup>.

Mur vertical modelé : un mur peut se construire en empilant des couches superposées de terre encore molle et plastique. Le mur prend sa forme au fur et à mesure avec une largeur et une hauteur désirée, et le temps de séchage est d'un ou deux jours. Ce procédé de construction donne au mur un aspect très caractéristique avec des lignes comme des fissures verticales et horizontales et donne une impression d'avoir été construit avec d'énormes blocs superposés.

Mur vertical coulé ou pisé : la terre à bâtir est coulée dans un coffrage fait de deux panneaux verticaux en bois sur la longueur du mur, puis tassé sur place par damage ou piétement. La présence des panneaux latéraux permet une véritable opération de compactage, qui est le sens ancien du verbe « piser ». L'épaisseur de ce type construction diminue au fur et à mesure que la hauteur du mur augmente, par exemple pour un mur d'une hauteur de 2,50 m,

---

<sup>274</sup> Karim Mottaqi, op.cit., 261-273

<sup>275</sup> Fontaine et Anger, op.cit., 150.

l'épaisseur passe de 75cm à la base à 25 cm au sommet. La compression renforce la résistance du mur par l'augmentation de la densité du matériau et ceci permet de choisir une terre moins épurée de ses gros éléments. Les outils utilisés pour ce procédé sont des pisons ou dames qui peuvent peser jusqu'à 20 kg<sup>276</sup>. Nous avons noté qu'en Iran, dans les murs en pisé les ouvertures ont leurs montants renforcés par des pierres.

Nous rappelons que l'utilisation de la terre sous forme de pisé (modelé ou coulé) ne permet pas la construction d'un mur d'un seul jet et un autre inconvénient est l'obligation de laisser sécher la terre du bâti sur place. C'est pour ces raisons que les bâtisseurs ont développé une solution pour résoudre ces problèmes avec l'utilisation de briques.

Mur vertical en briques modelées : cette brique crue est façonnée à la main à partir d'une motte d'argile aplatie sur le sol. On la laisse durcir avant l'emploi et sa forme est variée. L'épaisseur de murs de briques est supérieure à celle des murs de pisé et en Iran cette épaisseur varie entre 60 cm et 90 cm. Le mode d'assemblage se diffère mais il garde quelques principes simples. Dans le mur vertical la superposition des joints montants qui compromettent la stabilité est évitée d'une assise à l'autre et les joints des assises successives sont souvent décalés d'un centimètre les uns par rapport aux autres. Quant à l'assemblage horizontal et pour mêmes raisons, il est soit avec la disposition des briques placées en boutisses ou en panneresses, soit avec la taille de brique soit avec les deux à la fois. Aujourd'hui, le mode d'assemblage est une alternance plus ou moins régulière d'une assise à l'autre de panneresses et de boutisses qui facilite la liaison aux angles. La liaison des murs entre eux se fait à l'aide d'une combinaison de briques de tailles différentes où les murs sont souvent chaînés les uns aux autres. La qualité des murs dépend du mortier employé et de sa quantité et lorsque la couche de celui-ci est mince, on peut dire que les murs sont bien faits. Si son épaisseur arrive ou dépasse deux ou trois centimètres, on a une construction exécutée hâtivement et sans soin.

Mur vertical en briques moulées : la fabrication de ces briques est réalisée pendant les mois de juin et de juillet qui permettent un bon séchage de celles-ci. Après avoir préparé le kâh-guel, il faut mettre une fine couche de sable ou de paille à l'endroit du façonnage des briques pour que le mortier ne colle pas au sol. Il faut garnir avec ce mortier des cadres en bois déposés directement sur le sol, et ensuite d'un geste rapide il faut retirer les cadres des briques. L'adobe libéré doit sécher pendant 4 heures et ensuite il doit être retourné en position

---

<sup>276</sup> Ibid., 57.

verticale et rester deux jours pour séchage complet. Après ce séchage, la brique crue est prête à l'emploi. Une personne peut fabriquer 800 à 2000 briques par jour<sup>277</sup>. La dimension des briques est variable suivant l'utilisation que l'on veut en faire dans la construction. Si la brique crue est déposée côté face dans une construction, elle supportera bien les forces de pression. Cette règle convient aussi pour les bases d'une colonne ou d'un arc. La résistance d'une brique consiste à vaincre les forces de cohésion intérieures et les forces des briques avoisinantes. Face aux forces horizontales et verticales la brique a une réaction homogène<sup>278</sup>. La dimension des briques peut être considérée comme un marqueur d'une période historique, par exemple les briques de la période mède ont une dimension comprise entre 45-40, 45-34 et 10-15 cm suivant la région. La brique crue est utilisée en Iran dans toutes les régions sèches et demi-sèches mais pas dans un climat humide<sup>279</sup>.

Enduit mural : les enduits en terre sont une des applications les plus simples. Comme la terre ne durcit pas aussi rapidement que le plâtre ou le ciment, elle est plus facile à travailler. La seule difficulté réside dans le choix du matériau et de sa préparation : 1) tamiser la terre pour en retirer les éventuels cailloux et graviers, 2) mélanger avec l'eau pour obtenir une pâte visqueuse qui s'étale aisément, et si nécessaire mélanger avec du sable ou des fibres, 3) humidifier le support, 4) appliquer la terre sur le support. Les outils utilisés sont très classiques, comme ceux du plâtre, chaux et ciment : récipient si possible en caoutchouc, truelles, taloches, lisseuses. L'enduit en terre peut également être mise en œuvre à la main, puisque la terre n'est pas corrosive pour la peau comme la chaux ou le ciment<sup>280</sup>.

La terre, même sèche renferme une certaine quantité d'eau en équilibre avec l'humidité de l'air. C'est grâce à cette caractéristique qu'un mur en terre joue le rôle de climatiseur naturel. Pour mieux comprendre le phénomène, une comparaison avec les matériaux modernes est nécessaire : MCP, ce sont des matériaux à changement de phase et sont l'une des dernières innovations pour la construction. Ils changent d'état physique en fonction des variations de la température du milieu ambiant comme la glace qui se transforme en eau à 0° C. Ils se présentent sous forme de microbilles de cire de paraffine, encapsulées dans des matériaux. Les billes sont incorporées dans les matériaux tels que le plaqué, les enduits, le béton cellulaire, etc. Leur différence majeure avec l'eau est leur température de fusion qui se situe entre 19° C et 27° C et dès que l'air ambiant atteint ce seuil, la cire fond et absorbe une partie

---

<sup>277</sup> Rapport de l'UNESCO,2003 :14.

<sup>278</sup> Falāmaki,2003 : 239-245.

<sup>279</sup> Vatandoust et al.,2011 : 27-39.

<sup>280</sup> Fontaine et Anger,op.cit.,90-91.

de la chaleur de la pièce et lorsque la température baisse, la cire se solidifie. Par cette technique on parvient à réguler la température de 3° C à 5° C et à économiser l'énergie pour la climatisation. La terre est un MCP naturel à changement de phase naturel, puisqu'elle contient déjà une matière capable de changer de phase à température ambiante : l'eau. Lorsque la température augmente, cette eau absorbe une partie de la chaleur de la pièce en s'évaporant, et quand la température baisse, une partie de l'eau de l'air ambiant se condense dans la terre et restitue l'énergie qu'elle avait accumulée. Dans cet état d'équilibre hydrique, la terre contient environ 2 % d'humidité, ce qui représente tout de même 15 litres par m<sup>2</sup> pour un mur en pisé de 40 cm d'épaisseur. La vaporisation et la condensation de l'eau constituent des échanges énergétiques bien plus puissants que la fusion et la solidification de la paraffine : l'énergie échangée par un litre d'eau équivaut à celle échangée par 22 kg de paraffine. Pour que ce mécanisme puisse fonctionner efficacement, il faut qu'il y ait des échanges rapides de vapeur entre l'air extérieur et le cœur du mur en terre<sup>281</sup>.

### 3.5. Propriétés physiques des matériaux

La conductivité et le coefficient thermique sont des caractéristiques importantes des matériaux utilisés dans la construction. La conductivité thermique est le comportement des matériaux lors du transfert de chaleur par conductivité. Elle représente la quantité de chaleur transférée par unité de surface et par unité de temps. Le coefficient thermique des matériaux dépend de leur poids et de leur chaleur spécifique, plus ce coefficient est élevé, plus le temps de transfert de chaleur est long. La chaleur extérieure peut être transférée à l'intérieur d'un bâtiment de quatre façons ; la conduction, la convection, le rayonnement et l'évaporation. Les matériaux compacts transfèrent plus rapidement la chaleur. La circulation d'air (convection) est capable de transférer la chaleur d'une surface chaude à une surface froide, mais pour cette action il a besoin d'espace suffisant pour circuler. Par la réflexion (rayonnement), la chaleur peut être transférée d'un objet chaud à un objet froid sans qu'il y ait un quelconque changement de la température de l'air entre ces deux objets. L'évaporation de l'eau dégage de la chaleur.

Les matériaux de construction sont choisis par rapport à leur conductivité thermique en fonction du climat dominant. La température de l'air et la densité du rayonnement solaire sont deux facteurs déterminants pour choisir la forme des bâtis, celle qui perd la moindre chaleur en hiver et qui en reçoit le moins en été. Par exemple un plan carré compact convient au

---

<sup>281</sup> Fontaine et Anger, op.cit., 153.



climat froid. Plusieurs solutions existent pour diminuer la température interne des bâtiments ; avoir des murs épais, de petites fenêtres et avoir une couleur claire sur les surfaces externes des murs. Un autre élément qu'il faut prendre en considération est la direction des murs puisque la hausse des températures augmente la chaleur sur les surfaces externes des bâtiments, et la chaleur du rayonnement solaire est directement absorbée par les surfaces ou par réflexion venant d'autres surfaces d'où l'importance de la direction de construction des murs surtout ceux qui sont de couleur foncée car la couleur claire n'a aucune incidence sur l'absorption de la chaleur<sup>282</sup>.

### 3.6. Dégradation de la terre

La construction en terre crue est exposée aux environnements hydro-climatiques. Quatre phénomènes physiques agissent isolement ou simultanément sur les matériaux de construction en permettant à l'eau de pénétrer et de se répandre. Ces facteurs sont la gravité, l'énergie cinétique des gouttes de pluie, la pression du vent et la capillarité.

Gravité : les gouttes d'eau déposées à la surface d'un élément de construction pénètrent à l'intérieur par l'attraction de la terre.

Énergie cinétique des gouttes : transportées par le vent, elles peuvent dans leur trajet avoir emmagasiné une énergie suffisante pour pénétrer à l'intérieur de la paroi mais ces gouttes doivent rencontrer une ouverture de largeur estimée de 4 à 5 mm, en-deçà de cette largeur, les gouttes ruissellent à la surface de la paroi<sup>283</sup>.

Effet splash : les gouttes d'eau transportées par le vent attaquent les surfaces des murs exposés et arrachent de la matière aux briques qui se désagrègent<sup>284</sup>.

Pression du vent : en absence de vent, l'eau de ruissellement ne pénètre pas dans la paroi. Avec la pression du vent l'eau a la possibilité de pénétrer dans le matériau de construction même si les fissures sont très fines<sup>285</sup>.

Capillarité : ce phénomène physique va contredire la loi de la pesanteur comme l'exemple du sucre avec un liquide. Les matériaux poreux avec des petits canaux internes permettent à l'eau de remonter dans les maçonneries<sup>286</sup>.

---

<sup>282</sup> Kasmāeī,2003.

<sup>283</sup> Grossein,2009 : 17.

<sup>284</sup> Bendakir,2009 : 78.

<sup>285</sup> Grossein,op.cit.,18.

Dégradation microscopique : elle est liée d'une part au sel et d'autre part à l'humidité ainsi qu'au gel et dégel. La cristallisation des sels sur la surface ou à l'intérieur des murs cassent les liaisons moléculaires de la terre. Le sel est un matériau hygroscopique même à l'état sec, il absorbe l'humidité atmosphérique. La cristallisation peut être liée à la nappe phréatique ou au gel et dégel. Si une nappe phréatique présente un taux élevé de salinité, son évaporation cause la cristallisation des ions comme l'halite et le gypse sur la surface des sols. Il existe deux types d'humidité, l'humidité ascensionnelle (la remontée capillaire) et l'humidité de condensation (les plus connues sont la rosée et le brouillard). Ce processus dépend de deux paramètres, le degré hygrométrique de l'air et sa température<sup>287</sup>.

Humidité capillaire : l'évaporation de l'humidité d'un sol ou d'un mur dépend de la densité du matériau et des conditions d'exposition des surfaces en contact avec l'air. La densité influence la vitesse ascendante de l'eau. Plus les matériaux sont capillaires, plus le mouvement ascendant de l'humidité s'accélère. Deux catégories de densité et de porosité de la terre sont identifiables : 1) la terre des briques qui est très capillaire, dense, compacte et poreuse, 2) la terre de comblement moins capillaire qui vient de la décomposition des briques, de l'accumulation et de la sédimentation. Cette terre est souvent meuble et moins dense. Le cycle gonflement/ retrait de l'eau par évaporation est une transformation de l'état physique de la brique qui cause l'altération mécanique de celle-ci<sup>288</sup>. L'action d'évaporation est testée et mesurée dans les laboratoires et divisée en trois types : l'évaporation rapide comme dans la terre grise, rouge, la brique et le coton-terre est mesurée de 7 ml/ h. L'évaporation moyenne comme le géotextile-terre, le plâtre a une vitesse de 5ml/h et l'évaporation lente comme dans les drains en gravier, le béton de graviers et la terre rouge stabilisée au ciment a une vitesse de 2ml/h<sup>289</sup>. L'évaporation de l'eau provoque la cristallisation des sels. Cette action peut être liée à la nappe phréatique ou au gel-dégel. Le transfert de l'humidité de la nappe vers l'atmosphère met en compétition le sol et le mur d'un édifice en tant qu'interface d'échange. Sur un site archéologique, il existe des sols très divers en qualité. Ceci peut avoir des conséquences sur l'intensité ou la vitesse du processus de dégradation de la base des murs, comme le bitume sur les sols ou les pavés rendent le sol plus humide ce qui augmente le transfert de l'humidité. Ce dernier dépend des sollicitations hydro-climatiques du système sol-

---

<sup>286</sup> Ibid.,19.

<sup>287</sup> Ibid.,31-44.

<sup>288</sup> Bendakir,op.cit.,59 et 78.

<sup>289</sup> Collombet,1989.

mur et des propriétés de transfert des matériaux<sup>290</sup>. Dans ce cas, il faut prendre en considération deux facteurs importants : la nature du sol, cela veut dire la perméabilité du terrain et la nature des eaux dans le sol et sous-sol (niveau de la nappe phréatique, circulation des eaux souterraines et humidité du sol)<sup>291</sup>. En général, l'humidité capillaire dans les constructions en terre s'arrête à une hauteur de 30 cm à 40 cm car l'argile en absorbant l'eau gonfle et bloque la montée de l'humidité en hauteur<sup>292</sup>.

Également d'autres facteurs de dégradation doivent être pris en compte comme le tremblement de terre, la guerre, le déplacement des populations, l'incendie, les modes de vie moderne. Les pouvoirs publics participent aussi à la dégradation avec les aménagements urbains, les projets non réfléchis de construction et le changement de la pression des nappes phréatiques par des puits artificiels<sup>293</sup>. Notons aussi que les activités des animaux causent certaines formes d'érosion.

### 3.7. Pathologie

Le changement de qualité des matériaux est causé par la force de tension et/ou la décomposition de ceux-ci. Dans les murs en terre, la force de tension se fait dans les endroits de connexion où il y a la possibilité de détachement et d'infiltration d'eau ce qui cause de l'érosion. La force de tension est influencée par les variations de température jour/nuit<sup>294</sup>. L'érosion peut se faire de différentes façons ; l'érosion pluviale, l'érosion due à la végétation, l'érosion due au vent et l'érosion liée aux activités humaines. La pluie violente par l'action de ruissellement sur la surface d'un mur est capable de dégrader la terre et de délayer les argiles. (Fig.39)

Érosion pluviale : elle se manifeste de deux façons : 1) le ruissellement à la surface des murs, 2) la stagnation des eaux sur place, par exemple dans les carrés de fouilles archéologiques qui peuvent être inondés d'où l'absorption de cette humidité par les murs qui perdent leur cohésion et tombent. Le degré des dégâts dépend de la durée de stagnation et de la quantité d'eau accumulée.

---

<sup>290</sup> Grossein, op.cit., 29-39.

<sup>291</sup> Bendakir, op.cit., 61 et 79.

<sup>292</sup> Moheballi et Mohamad-Morādi, 1995 : 88.

<sup>293</sup> Ibid., 76.

<sup>294</sup> Ibid., 79.

Érosion due à la végétation : la végétation se développe dans les zones humides et absorbe l'humidité à proximité des murs. Leurs racines entraînent la dégradation des matériaux.

Érosion due au vent : dans les régions semi-désertiques, le vent attaque les surfaces exposées des murs et en arrache des particules par abrasion ou polissement.

Érosion liée aux activités humaines : l'activité agricole et l'irrigation intensive sont des causes de dégradation par l'homme. Les eaux d'irrigation augmentent les remontées capillaires de la nappe phréatique et accentuent la présence des sels. Il faut notamment remarquer que l'utilisation de fertilisants et d'autres produits chimiques peuvent aussi influencer la composition des matériaux<sup>295</sup>.

L'humidité des eaux superficielles est en général visible seulement sur une face d'un mur. La hauteur de ce type d'humidité varie selon les saisons. L'humidité d'origine des eaux de nappes phréatiques est visible dans différentes parties d'un bâti de façon homogène, sauf si celui-ci est construit avec divers matériaux. Ce type d'humidité ne varie pas de hauteur pendant l'année. (Fig.40)

La hauteur liée à l'humidité capillaire dépend des conditions climatiques locales, de l'orientation du rayonnement solaire, du vieillissement des matériaux et de la pente du terrain (naturelle ou artificielle)<sup>296</sup>.

Selon Bendakir (2009), déterminer l'état d'un mur en terre se fait par l'observation de trois zones bien distinctes : 1) la base du mur, 2) les parois verticales, 3) le sommet des murs.

1) L'érosion qui s'installe au pied des murs est liée à l'humidité provenant du sol. Plus les murs sont épais plus leur capacité d'absorption augmente, ce qui provoque une concentration d'humidité sur une hauteur plus importante que pour les murs plus minces. Cette infiltration de l'humidité engendre un « sillon destructeur » et l'accumulation de « talus détritiques » à la base du mur.

Talus détritique : les détritiques qui tombent et s'entassent à la base du mur forment un talus incliné, qui contient également des particules provenant du haut des murs dégradés par la pluie et le vent. Le talus a un aspect foisonné et aérien avec une variété de formes et de hauteurs qui dépendent du temps d'exposition des murs et il est généralement plus épais dans

---

<sup>295</sup> Bendakir, op.cit., 70-71.

<sup>296</sup> Moheballi et Mohamad-Morādi, op.cit., 94.

les angles des bâtis. En général le talus suit la forme du sillon et il est observé dans la quasi-totalité des ruines en terre crue.

Sillon destructeur : c'est le résultat de la présence permanente d'humidité dans le sol et le sous-sol. Il se caractérise sous la forme d'une profonde cavité horizontale. Sa forme dépend de l'exposition et de l'épaisseur du mur et on en distingue deux types : a) le sillon localisé et b) le sillon réparti. (Fig.41)

a) Sillon localisé : il se concentre au pied des murs sur une frange horizontale et son action de creusement a une profondeur qui varie de 20 à 90 cm. Il se forme dans des zones exposées au soleil et au vent (des facteurs favorisant l'évaporation) et ils empêchent que l'humidité aille vers les parties hautes du mur. Donc le cycle humidité/séchage se fait à la base du mur où le sel contenu dans l'eau se dépose. L'action de cristallisation casse la cohésion moléculaire des argiles et elle provoque un effritement de la matière au pied du mur.

2) Les parois verticales sont identifiées à partir des sillons et le sommet des murs. Plusieurs formes de dégradation peuvent se distinguer sur cette zone. Les signes les plus fréquents sont causés par la pluie, les précipitations occasionnelles mais violentes. La saturation par l'eau au sommet d'un mur entraîne un ruissellement vertical sur les parois en creusant de profondes ravines. Une averse violente est capable de faire des dégâts considérables en quelques heures. Une fissure verticale s'installe parallèlement à la face du mur et il existe un risque d'effondrement d'une partie de mur à tout moment.

b) Sillon réparti : il se forme verticalement et peut atteindre une hauteur de 3m. Il se trouve sur les parois des murs bien abrités. Étant donné que l'eau s'évapore lentement, ce sillon provoque un décrochement des matériaux. La surface du mur se couvre de structures en feuillets avec des traces blanchâtres. Dans ce cas, la partie haute déséquilibrée finit par basculer sous son propre poids.

3) Le sommet des murs est la partie la plus exposée à la pluie. Selon l'épaisseur de mur, il prend différentes formes. L'action répétée de la pluie donne une forme de crête pointue sur les murs minces. Les murs épais résistent mieux car ils ont une meilleure capacité d'absorption. Le signe d'érosion des murs épais est une ravine qui par dépression forme des cavités en entonnoir qui s'enfoncent dans le cœur du mur<sup>297</sup>. (Fig.42)

---

<sup>297</sup> Bendakir, op.cit., 74-78.

### 3.8. Techniques de restauration

Le but de la restauration est d'éliminer des facteurs causant des changements dans une structure ayant une valeur historique ou archéologique, et d'empêcher la progression des dégradations pour qu'elle puisse perdurer pour les générations suivantes. L'objectif est aussi de redécouvrir et de sauvegarder les valeurs historiques et structurelles de celles-ci.

Les principaux matériaux utilisés dans la construction vernaculaire iranienne sont la terre d'adobes et de briques cuites. La terre même de bonne qualité reste un matériau fragile, voire dans les climats désertiques, dont la restauration demande des méthodes appropriées<sup>298</sup>. Après avoir pris connaissance des facteurs de dégradation, il est nécessaire de reconnaître les matériaux qui peuvent résoudre ces problèmes durablement et de choisir les techniques et les méthodes adéquates permettant d'agir rapidement. Pour cela, il est possible d'utiliser les résultats d'autres recherches menées dans ce domaine, d'effectuer des nouvelles analyses et d'études et/ou d'appliquer les savoir-faire locaux.

#### 3.8.1. Choix de l'argile

Il est possible par des tests d'avoir des informations sur les différents types d'argiles présent dans la terre et de choisir celle qui convient le mieux pour la fabrication de briques.

1) Test au bleu de méthylène : ce test est utilisé en géotechnique et a été développé par Tran Ngoc Lan en 1977. Il informe sur la capacité d'absorption des particules fines surtout pour les argiles de type gonflant et les matières organiques. Il consiste à mesurer la quantité de bleu de méthylène fixée pour 100 gr de fraction granulaire (2mm) de sol analysé. L'apparition d'une auréole périphérique bleu clair sur le papier test en montre la fin de celui-ci, car c'est l'excès de bleu de méthylène qui apparaît dans l'auréole qui démontre la positivité du test. Ce test permet le rejet des échantillons contenant des argiles trop actives<sup>299</sup>.

2) Test de sédimentation : il consiste à déterminer la densité d'une solution et sa vitesse de sédimentation, ce qui permet de connaître la nature des grains<sup>300</sup>.

---

<sup>298</sup> Bātar, Ahmadi et Abedi-Koupāei, 2012.

<sup>299</sup> ARVOR Géotechnique.

<sup>300</sup> Moriset, 2010 : 11.

Les argiles ont tendance à former des agrégats dans le matériau terre donc la « dispersion des argiles » consiste à casser ces agrégats de manière à obtenir des feuilletts. Cette dispersion permet d'une part de diminuer la quantité d'eau nécessaire à la mise en œuvre du matériau qui fait diminuer la porosité finale et améliorer la résistance mécanique. Cette action permet d'augmenter la surface de contact entre les argiles et les autres grains, entre les argiles elles-mêmes et entre les argiles et les autres molécules organiques, ainsi qu'à l'augmentation de la cohésion du matériau.

Disperser la matière organique : la matière organique est extrêmement structurée et hiérarchisée et malgré quelques exceptions, les molécules organiques ne sont pas toujours disponibles sans préparation pour interagir avec les argiles. La déstructuration et la dégradation de la matière organique est possible grâce aux recettes qui préconisent le trempage, la décoction, l'infusion, la macération, la fermentation, le pourrissement ou encore la distillation. Les meilleurs dispersants organiques sont généralement des molécules de petite taille et de forte densité de charge de surface comme certains dérivés de la cellulose, de la lignine, de l'amidon, les acides organiques, les tanins et les acides humiques.

Lier les argiles et la matière organique : cette action fait augmenter la cohésion du matériau. Certaines molécules organiques peuvent être absorbés par plusieurs particules argileuses et les relier entre elles. Dans le monde végétal, la cellulose est le principal constituant des végétaux, dans le cas du bois ou de la paille, les molécules de cellulose sont enchevêtrées et liées dans des structures complexes, de telle façon qu'elles ne peuvent pas interagir avec les argiles. En laissant pourrir la paille dans la terre pendant plusieurs jours, les fibres sont partiellement déstructurées et la cellulose est libérée et donc peut coller les particules argileuses. La cellulose est un agent épaississant ou gélifiant qui forme des gels dans l'eau et peut fixer plusieurs plaquettes d'argiles à la fois et les relier entre elles, également elle possède une faible charge électrique de surface. Les macromolécules avec une faible charge de surface, sont les plus efficaces. La vaste famille des polysaccharides (la cellulose, l'amidon, les pectines, les mucilages, les gommes ou les algues) ainsi que celle des protéines (la caséine, le collagène ou la gélatine) sont les molécules les plus efficaces pour améliorer la cohésion de la terre<sup>301</sup>.

Végétaux : au Burkina Faso se trouvent deux exemples de plante utilisés pour consolider l'argile : *vouvou*, une racine en état écrasé et mélangé avec l'eau, produit une solution qui se

---

<sup>301</sup> Anger, op.cit.,222-225.

transforme en un gel transparent. La plante *fouga*, ses feuilles sèches mélangées avec l'eau forment instantanément un gel transparent, qui est comme une colle naturelle que l'on ajoute à la terre qui est utilisée pour réaliser des enduits<sup>302</sup>. (Fig.43)

En Iran, la plus grande industrie de canne à sucre est située dans la province de Khuzistān. Cette industrie produit des tonnes de déchets organiques comme la Mélasse *Malās* et *Lajan-e āhak*. La mélasse est un produit aldéhyde provenant du raffinage du sucre et en état naturel est un liquide collant de couleur marron brûlée qui devient dur, cassant et noir au contact du soleil. Il est utilisé principalement pour renforcer les routes sableuses. Le *lajan-e āhak* est le reste du lait de chaux employé pour blanchir d'autres produits industriels. Il est abandonné sur les plaines de la région comme déchet industriel. Donc les trois produits (*Baguas*, *Malās* et *Lajan-e āhak*) dérivés de la canne à sucre sont parfaits par leur qualité et leur disponibilité comme stabilisants de la terre de restauration.

Mode d'emploi ; le *Lajan-e āhak* et le *Malās* sont disponibles dans un rayon de 15 à 30 km autour du site archéologique de Choga Zanbil : 1) la première action est le lavage du *baguas* et le criblage du *lajan-e āhak* pour en séparer les éléments indésirables, 2) il faut ensuite les sécher à l'air libre sous le soleil et les laisser dans une serre chaude pendant 24 h à une température de 110 °C, 3) il faut moulinner le *baguas* pour obtenir des grains passant dans un tamis de 10 et ensuite, il faut mélanger le *baguas* avec le *lajan-e āhak* en quantité égale, 4) il faut ajouter de l'eau et sécher le mélange au soleil, 5) il faut ensuite les stocker dans un endroit sec jusqu'à leurs utilisations. C'est important de déterminer dans quelle étape de stabilisation et avec quelle quantité, le *malās* doit être utilisé car ceux-ci influencent directement la couleur, la résistance et le volume du mélange. Les bales de riz ont été utilisées pour fabriquer les briques employées dans le noyau de l'édifice et les déchets organiques pour les briques de surface extérieure ainsi que les enduits qui doivent être plus résistants. Deux enjeux importants se sont dessinés par l'utilisation de produits locaux : a) le renforcement de la terre crue (briques et enduits) a permis de nettoyer l'environnement du site archéologique, b) le recyclage des produits industriels<sup>303</sup>.

Molécules hydrophobantes : certaines molécules organiques sont hydrophobantes et permettent de protéger le matériau terre de l'eau. Ce sont des molécules amphiphiles, c'est-à-dire qu'elles possèdent une partie hydrophile et une partie hydrophobe. Les parties hydrophiles absorbent l'eau tandis que les parties hydrophobes restent en surface et en contact

<sup>302</sup> Fontaine et Anger, op.cit., 198 et 205.

<sup>303</sup> Ebrahimi, 2014 : 13.



avec l'air. Pour exemple l'albumine, une glycoprotéine présente dans le sang, le blanc d'œuf, le lait etc.<sup>304</sup>.

**Biominéraux :** les diatomées fabriquent des coques vitreuses composées de silice dans l'océan, alors que le verre est produit en chauffant du sable à 1500 °C. Les radiolaires, qui font partie du plancton animal, possèdent des squelettes de silice pure de quelques micromètres de diamètre. Les algues unicellulaires microscopiques comme les coccolites, fabriquent des coques calcaires, etc. En prenant l'exemple des diatomées, à la place d'une chimie du feu apparaît en effet une chimie de l'eau où la matière est transformée en milieu aqueux à des températures relativement modérées. La nacre est un exemple de composite organo-minéral qui est constituée d'un empilement régulier de briques minérales plates et polygonales, des cristaux d'aragonite (CaCO<sub>3</sub>) semblables à des plaquettes d'argile, entourées d'un mortier de biopolymère (une protéine appelée conchyoline). L'origine de l'exceptionnelle dureté de la nacre est de ce complexe formé et très structuré, pourtant c'est une matière divisée comme l'argile. Les plaquettes d'aragonite de la nacre sont organisées face contre face et enrobées d'un mortier de protéines pour former un composite solide. En prenant modèle sur la nacre, le but est d'avoir une meilleure organisation et une grande cohésion des particules minérales et il suffit de mélanger de manière intime un des constituants les plus communs du règne minéral (les argiles) aux constituants les plus communs des règnes animal et végétal (les biopolymères) pour obtenir des matériaux très résistants et respectueux de l'environnement. (Fig.44)

**Biotechnologie :** utiliser le vivant pour fabriquer des ciments. Des organismes unicellulaires fabriquent des roches naturelles, en l'occurrence des bactéries, *bacillus cereus*, synthétisent la calcite, un ciment qui joue le rôle d'un film minéral protecteur<sup>305</sup>.

Augmenter la résistance des briques de restauration est un sujet essentiel parmi les restaurateurs des vestiges archéologiques en terre. Pour cela, une étude a été menée en 2016 par le Centre de Recherche de la protection et de la restauration des vestiges historiques et culturels d'Iran pour l'analyse des terres des briques archéologiques récupérées dans quatre régions géographiques. Trente-deux échantillons ont été prélevés sur les sites du Nord, du Nord-Ouest, de l'Ouest, du Sud et du Sud-est. Chaque échantillon a été nommé par le nom du site, par exemple Mas3 : l'échantillon du site de Masouleh (Nord) et le chiffre (3) montre le nombre de l'échantillonnage, pareil pour les sites de Nush-i Jān, de Sialk et de Ziwiyé. Le but

---

<sup>304</sup> Anger, op.cit., 222-225.

<sup>305</sup> Fontaine et Anger, op.cit., 198, 210-211.

de cette étude était de comparer la qualité de terre entre les briques archéologiques. Le résultat a montré que la terre utilisée dans les briques de Sialk (Plateau central) contenait des carbonates ce qui lui donnait une bonne résistance, celle du Nord possédait du kaolin qui absorbe moins d'eau et donc résiste mieux malgré les précipitations importantes dans cette région et l'argile des briques de l'Ouest possédait du calcaire de diverses qualités. La terre des briques de Nush-i Jan et de Ziwiyé faisait partie des terres de haute cohésion. L'érosion observée dans le site de Ziwiyé est liée aux manques de couverture ou d'enduit protecteur<sup>306</sup>. Nous avons retenu une autre remarque dans ces résultats, où la terre des briques n'était pas assez collante, une autre terre de meilleure qualité (de couleur différente) était utilisée comme enduit pour compenser la faiblesse de celle-ci. Les échantillons représentés dans le Tableau S ont été choisis par rapport aux sites archéologiques de notre recherche.

Tableau S. Analyse chimique de terre avec XRF présenté en pourcentage, adapté d'Hādiān-Dehkordi, 2016 :91-92.

N°écha/32	Nom	Région	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	MnO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Cl
21	Mas3	Nord	56.4	19.0	5.9	9.9	2.7	0.2	-	3.9	1.3	0.0
22	Nou1	Ouest	51.5	14.5	16.9	7.4	3.7	0.1	0.3	2.8	1.6	0.2
23	Nou2	Ouest	45.1	12.3	22.1	7.1	4.4	0.1	2.4	2.8	2.3	0.4
28	Sia1	Centre	35.8	22.0	19.4	3.4	2.4	-	5.2	-	-	0.2
29	Sia2	Centre	39.4	13.6	16.4	4.6	0.6	-	7.8	-	-	0.2
30	Sia3	Centre	35.5	18.2	20.1	3.5	1.2	-	5.9	-	-	0.2
31	Ziv1	Notd/ouest	47.6	13.0	22.5	8.7	4.0	0.2	-	1.2	1.1	-
32	Ziv2	Nord/ouest	49.2	12.3	23.0	7.0	3.6	0.2	-	2.3	1.4	0.3

Nous remarquons que dans cet article, la carrière des terres utilisées pour la fabrication des briques archéologiques n'a pas été recherchée et représentée.

Une des caractéristiques de la terre est sa perméabilité, qui peut être mesurée et améliorée pour son usage dans la restauration des sites archéologiques. Il faut distinguer trois notions ; d'isolation, d'*Āb bandi* et de perméabilité. L'isolation ou *Panām* est l'application d'une couche protectrice contre des éléments indésirables comme la chaleur, le bruit et l'humidité. Mais le mot d'*Āb bandi* (action contre l'eau) est l'action menée contre la pénétration d'eau dans un bâtiment par la voie du toit, du mur et du sol et dans certains cas peut être causée par la pression. La perméabilité est le processus de passage vertical de l'eau de la surface des matériaux vers l'intérieur ou d'une couche à l'autre. Ce qui est important de

<sup>306</sup> Hādiān Dehkordi, 2016.

connaître par rapport à la matière terre de restauration, ce sont les caractères communs d'absorption et de perméabilité de celle-ci par l'humidité<sup>307</sup>.

### 3.8.2. Choix de l'eau

Les eaux de mer, de rivière et du robinet ne sont jamais pures, à cause de son pouvoir de dissociation lorsqu'elle dévale les pentes, l'eau dégrade les roches et se charge en minéraux solubles. Le mélange d'une même argile avec diverses eaux (pure ou salée, acide ou basique) donne différentes boues.

Eau salée : quand la quantité de sel dans l'eau augmente, le gonflement de l'argile de smectite diminue. Le sel se dissout dans l'eau, ce qui signifie que chaque atome de cristal de sel est séparé de ses voisins par des molécules d'eau. Les atomes du « chlorure de sodium » continuent d'exister dans l'eau mais sous formes individuelles : il s'agit de l'ion sodium portant une charge positive (Na<sup>+</sup>), et de l'ion chlorure portant une charge négative (Cl<sup>-</sup>). Ils constituent des petites charges électriques dispersées dans l'eau, qui vont interagir avec les charges électriques des feuillets d'argile. En réalité, l'ion (Na<sup>+</sup>) est le responsable de la diminution du gonflement.

Eau acide : l'acidité aussi modifie les propriétés d'un mélange d'argile et d'eau. Dans l'eau acide, les plaquettes liées par les bords et les faces s'agrègent pour former une structure en château de cartes : elle piège une grande partie de l'eau, qui n'est pas disponible pour liquéfier le mélange argile-eau. À l'échelle atomique, les ions H<sup>+</sup> se fixent chimiquement sur les bords des feuillets d'argile où apparaît un excès de charges positives.

Eau basique : les plaquettes d'argile se repoussent et de ce fait tous les agrégats sont dispersés, libérant l'eau interstitielle. Les bords des feuillets sont positifs en milieu acide et négatifs en milieu basique, tandis que les faces sont toujours négatives. À l'échelle atomique, les ions H<sup>+</sup> se dissocient des bords pour réagir avec les ions OH<sup>-</sup> et former des molécules d'eau, de sorte que les bords portent un excès de charges négatives. (Fig.45)

Eau salée à PH basique : dans ce cas, les particules d'argile sont couvertes de charges négatives à la fois sur les faces et sur les bords, pourtant, elles ne se repoussent pas mais se collent les unes aux autres. À mesure que la concentration en sel dans l'eau augmente, le phénomène d'osmose diminue. L'intensité de ce dernier résulte en effet d'une différence de

---

<sup>307</sup> Bātar, Ahmadi et Abedi-Koupāei, op.cit.

concentration entre la zone située entre les feuillets d'argile et le reste du liquide. Si l'eau est plus concentrée en sel, cette différence de concentration se réduit. Les forces de Van der Waals prennent le dessus : masquées dans l'eau pure par l'osmose, elles parviennent à lier les plaquettes d'argile entre elles dans l'eau salée<sup>308</sup>.

### 3.8.3. Traitement de la base des murs

Un des traitements de l'humidité présente à la base des murs consiste à creuser un canal au pied de ceux-ci en dehors de la structure. C'est une technique facile à appliquer et économique. Ce canal nommé « anti-humidité » facilite l'évacuation de celle-ci du sol sous les murs.

Procédé : le type du canal anti-humidité diffère avec la quantité d'humidité, les matériaux de construction utilisés et la hauteur de la fondation du bâti. Si la quantité de l'humidité est considérable alors ce canal est creusé tout au long des murs aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, ces deux canaux étant reliés par endroit avec des conduits pour que l'action de séchage soit simultanée et égale. Malgré sa simplicité d'application, il est indispensable de respecter certaines règles de construction pour avoir un bon résultat. Un canal large de 60 cm est creusé aux pieds des murs jusqu'à la base des fondations. Un mur de 11 cm de briques cuites est construit du côté de la face principale des murs. C'est un mur en claustra avec les briques disposées de telle manière qu'elles laissent du vide pour favoriser la circulation d'air et il est nécessaire d'utiliser de l'enduit entre les briques. À une distance de 60 cm de ce mur de 11 cm, un autre mur large de 35 cm est construit qui supporte le poids du toit du canal en arc et la pression de la terre couvrante. Pour optimiser la circulation d'air, tous les 15 cm, un canal vertical est aménagé qui donne un accès à l'air libre. Il est préférable qu'un des canaux verticaux soit installé au soleil et l'autre à l'ombre avec des niveaux différents pour obtenir une meilleure circulation<sup>309</sup>(Fig.46). Nous avons remarqué que cette technique a été employée pendant la restauration du site de Nush-i jān en 1991. (Fig.47)

Plus la base des murs est épaisse, plus le volume d'eau absorbé est important. L'eau peut s'évaporer en surface du mur et en conséquence plus elle est en contact avec l'air et la pluie, plus l'évaporation est importante. Les matériaux poreux sèchent rapidement au contraire de ceux qui le sont moins comme le ciment ou le bois. Il est possible de mesurer la vitesse de

<sup>308</sup> Fontaine et Anger, op.cit., 174-176 et 181.

<sup>309</sup> Mohebbali et Mohamad-Morādi, op.cit., 101-103.

séchage des matériaux par la formule suivante ; t (la durée de séchage par jour), s (épaisseur de mur par cm) et p (coefficient de séchage)  $\rightarrow (t = p.s^2)^{310}$  .

Niches aérées : ce procédé est utilisé aussi contre l'humidité des bases. Les briques situées dans la zone d'évaporation qui sont altérées par l'action des sels et de l'humidité sont enlevées jusqu'à arriver aux briques saines. Cette action se poursuit vers la fondation et elle est complétée avec des graviers pour former un drain anticapillaire de 40 à 50 cm de profondeur. Un soubassement en béton de gravier sans sable vient recouvrir cette couche. Ce matériau aéré et résistant à la compression fait barrière à l'humidité et donne une bonne assise à la maçonnerie. Étant donné que ce soubassement est surélevé de 50 cm par rapport au sol, cela permet aux briques de rester hors d'eau.

Mur drain : ce dispositif favorise l'évaporation de l'humidité retenue à la base du mur. Le talus détritique doit être déblayé et une tranchée de 30 cm de profondeur et de 50 cm de large est creusée tout autour du mur. Les parties endommagées par les sels et l'humidité sont nettoyées et ensuite cette tranchée est remplie d'un lit de graviers formant le drain aéré. Une maçonnerie de remplissage en adobe est montée en fondation sur ce lit de graviers. La brique utilisée comme réparation doit avoir les mêmes caractéristiques que celles du mur existant pour une meilleure homogénéité des matériaux, dans le but que le mur réparé puisse continuer à respirer. La capillarité du matériau de réparation doit être proche de celle du matériau ancien. (Fig.48)

Mur plastique : il consiste à couvrir la base du mur et le sol sur une largeur de 2,50 m d'un film plastique épais (polyane) dans le but d'empêcher toute évaporation. Le polyane, est fixé au mur jusqu'à la hauteur du sillon afin d'éviter toute circulation d'air et par la suite doit être recouvert d'une terre bien damée. Cette solution favorise l'humidité à remonter plus haut dans le cœur du mur et elle va s'évaporer graduellement par les parois exposées à l'air<sup>311</sup>.

#### **3.8.4. Traitement du sommet des murs**

Bendakir (2009), propose un sommet protégé par un chapeau étanche constitué d'une chape de mortier, d'un acrotère, ou de tuiles. Mais ce dispositif présente certains inconvénients comme d'empêcher le mur de sécher par le sommet ou sur les murs épais l'écoulement de l'eau qui va provoquer des ravines sur les parois. Le chapeau doit avoir une

---

<sup>310</sup> Rezazadeh-Ardabili,2011 :265.

<sup>311</sup> Bendakir,op.cit.,93-97.

forme empêchant le ruissellement sur les côtés et doit favoriser une évaporation rapide de toute l'eau accumulée, ce qui permet au mur de résister au choc des gouttes d'eau, à l'érosion et d'évacuer toute l'eau d'une forte averse. Le sommet doit être nettoyé et les ravines rebouchées. Par la suite, la terre du chapeau est mélangée avec de la paille, stabilisée au ciment pour contrer les effets de ruissellement. Le volume du chapeau est rempli avec une terre grise très absorbante formant une chape de 10 cm d'épaisseur. Dans le cas d'un mur mince, il faut un chapeau de 75 cm d'épaisseur environ déposé sur plusieurs assises de briques avec un chaînage horizontal en géotextile. Pour un mur épais, la hauteur du chapeau doit être de 30 cm environ, avec une assise suffisamment ferme pour qu'il puisse résister à son propre poids. Afin d'avoir une bonne répartition des charges, une couche de géotextile doit être déposée entre le mur ancien et le chapeau. Les avantages du géotextile sont sa facilité de mise en œuvre, sa bonne perméabilité à l'humidité grâce à sa structure fibreuse et hydrophile, sa résistance mécanique, son intégration parfaite à l'architecture, sa malléabilité et sa légèreté permettant de l'utiliser en plusieurs couches. En revanche, c'est un produit cher et sensible aux ultra-violets. Il peut être utilisé à la base d'un mur pour remédier aux phénomènes d'évaporation et de cristallisation des sels, comme protection de surface sur la totalité des parois qui limite les effets de ruissellement, également pour renforcer la surface d'un chapeau ou comme support intermédiaire pour l'application d'enduits fins à base de terre et pour les drains et les remblayages. Dans les cas de protection préventive, le géotextile est une bonne solution aux problèmes rencontrés<sup>312</sup>. (Fig.49)

Forme d'acrotère : après avoir nettoyé le sommet d'un mur en terre et nivelé, il faut humidifier la terre pour déposer le mortier et insérer un treillis PVC pour une meilleure distribution des charges sur le mur ancien et par-dessus des briques crues sont déposées ainsi qu'une deuxième couche de mortier. Il faut du temps pour que le mur soit complètement asséché. L'acrotère est construit après le séchage complet du mur, le sommet d'acrotère doit avoir une forme courbe pour mieux résister à l'érosion des pluies<sup>313</sup>. Un des exemples d'une telle pratique se trouve en Afrique de l'Ouest où le haut des murs en terre est façonné en ogive pour résister aux pluies.

Procédé de Knapen : cette technique appliquée en Italie consiste à creuser des trous au sommet des murs et de poser des céramiques poreuses dans ceux-ci. Ces céramiques créent

---

<sup>312</sup> Bendakir,op.cit., 101-104.

<sup>313</sup> Moriset,2010 :31.

une circulation d'air et aident à assécher l'humidité du mur. Les céramiques peuvent avoir différentes formes<sup>314</sup>.

Nous avons observé que l'auteur iranien dans son ouvrage ne précise pas le type de mur sur lequel cette technique italienne est pratiquée, il l'a mentionnée de manière générale.

La nouvelle technique de choc au laser LSP sert à augmenter la résistance superficielle des métaux contre l'usure, comme des céramiques et des structures à base de SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Cette technique a été employée dans les années 1970 dans le laboratoire de Battelle's Colimbus sur des structures à base d'aluminium et de fer mais, jusqu'à aujourd'hui elle n'est pas appliquée sur la brique crue. Étant donné que les trois éléments mentionnés ci-dessus sont des composants d'argile, il est possible que ce laser soit efficace pour traiter les problèmes des briques. Les fines fissures créées sur la surface de la brique laissent pénétrer la pollution atmosphérique (CO<sub>2</sub>) et l'humidité (H<sub>2</sub>O). Le cycle de gel/dégel et les réactions chimiques génèrent des fissures plus larges. Dans ce cas, avec le laser LSP il est possible de recouvrir la surface abîmée et d'en augmenter sa dureté mécanique.

Fonctionnement du LSP : la surface du sujet est bombardée par les rayons du laser à haute puissance, ce qui fait fondre la couche supérieure. Cette dernière prend l'aspect de plasma et ensuite se vaporise et se pose de nouveau sur la surface. Le volume de plasma augmente et se refroidit rapidement, ce qui fait la dureté de ses microstructures en couvrant les anciennes fissures. Cette couche de plasma fonctionne comme une couche d'émail et elle devient plus résistante contre le vent, la pluie et la friction. Le laser LSP peut être une réponse aux problèmes mécaniques de la brique crue et il faut peut-être envisager de le tester dans un laboratoire spécialisé dans le domaine de la restauration. Aujourd'hui il existe d'autre type de laser plus puissant comme le laser au gaz de CO<sub>2</sub><sup>315</sup>. (Fig.50)

### 3.8.5. Traitement des parois

En Iran, le problème d'humidité des murs intérieurs dans les bâtiments historiques est résolu avec l'utilisation de pierres, de briques cuites et de briques émaillées qui sont nommés *Azāreh* (lambris d'appuis). Ces matériaux sont appliqués comme paroi sur une hauteur de 90 cm et à une distance de 3 à 5 cm du mur en traitement. De petites ouvertures sont aménagées à l'arrière de ces matériaux sur le bas et le haut pour que l'air puisse circuler. Ce système de

---

<sup>314</sup> Rezazadeh-Ardabili, op.cit.,267.

<sup>315</sup> Soleimāni,2003 : 146.

procédé dans l'architecture traditionnelle est nommé *Sandoghé* (coffret). Cette technique peut être appliquée aux murs ayant de l'humidité<sup>316</sup>. La circulation d'air aide à sécher celle-ci.

Une application inspirée de cette technique a été utilisée dans la restauration du site de Konar Sandal situé à 30 km au Sud de la ville de Jiroft dans la province de Kermān. Après avoir fabriquée des briques avec la terre locale prise sur place, le nivellement de la pente du sol détourne l'eau de la surface du site et un revêtement de toutes les surfaces avec du kâh-guel, les nouvelles briques étaient posées avec un écart de 5 cm par rapport aux briques d'origine. L'espace entre les deux murs (origine et restauré) a été comblé avec de la terre compressée<sup>317</sup>. Nous notons que dans cet exemple la terre compressée dans cet espace vide neutralise l'humidité.

Étant donné que le bois est un des matériaux intégrants des constructions iraniennes, nous avons préféré parler de la technique de son traitement telle que celle-ci est proposée par les restaurateurs. Il est possible de consolider les poutres en bois sans application de matériaux modernes comme les poutres en acier sous condition que celles-ci soient en bon état sans trace de pourrissement ni de termites. Pour éliminer les forces exercées sur les fibres inférieures des poutres, une feuille d'acier est posée sur la longueur et la largeur de celle-ci. Il est possible également de creuser le bois de l'épaisseur de la feuille d'acier pour l'insérer à l'intérieur de la poutre. La dernière étape consiste à percer des trous inclinés de 45° afin de fixer la feuille d'acier avec de longues vis. Cette technique contrôle la force de traction<sup>318</sup>.

### 3.8.6. Connaissances vernaculaires

Une étude de terrain a été menée par l'Université d'Art d'Ispahan du département de la restauration avec comme objectif l'inventaire des maîtres bâtisseurs vernaculaires du Sud de la province du Khorāsān et de découvrir leurs connaissances sur l'architecture en terre dans cette région. Huit maîtres et six villages sont reconnus et les savoirs des maîtres sont classés et analysés dans le but d'en faire des recommandations pratiques. Les raisons de ces choix étaient basées sur l'usage continu de l'architecture vernaculaire dans les villages du Khorāsān et l'existence de maîtres bâtisseurs âgés et expérimentés dans cette région<sup>319</sup>. Le résultat de cette étude a montré que la majorité des pathologies liées à l'architecture en terre pouvait être

<sup>316</sup> Mohenali et Mohamad-Morādi, op.cit.,111.

<sup>317</sup> Hādiān Dehkordi,2011 :183-188.

<sup>318</sup> Rezazadeh-Ardabili, op.cit.,250.

<sup>319</sup> Rahimniā et al.,2013.



facilement traitée par les expériences vernaculaires. Par exemple, le choix de terre pour la fabrication des briques dans le processus de restauration et sauvegarde n'était pas le seul facteur suffisant dans la qualité d'une construction mais que la préparation de *kāh-guel* et le temps de repos de celui-ci était le plus déterminant. Selon ces maîtres avec une terre de qualité médiocre mais une bonne préparation de *kāh-guel*, il est possible de fabriquer une terre de qualité supérieure à construire. Les connaissances des maîtres interrogés ont été classées en huit catégories : 1) Terre, 2) Préparation des terres, 3) Fabrication de l'adobe, 4) Adobe, type d'utilisation, 5) Fondation du bâtiment, 6) Mur, 7) Toit en arc, 8) Enduit du toit.

1) Terre : l'argile est une meilleure terre ayant une apparence plus claire et il est nécessaire de faire attention à la quantité utilisée pour l'isolation des toits. Les terres agricoles et des terrasses conviennent à l'architecture en terre. En cas d'une quantité importante d'argile dans la terre à bâtir, il faut ajouter du sable et de petits graviers. Une terre que l'on soulève en bloc avec une pelle convient au *kāh-guel*, et si celle-ci se détache au moment de la soulever, elle conviendra mieux pour l'adobe et le *chineh*.

2) Préparation de terre : une quantité de terre est pesée et ensuite mise dans l'eau pendant 24 h et de nouveau pesée et son poids ne doit pas avoir augmenté ou diminué, dans ce cas là, elle est considérée comme bien préparée (dite terre mûrie). Le mélange de terre doit reposer pendant 2 jours pour que l'eau pénètre dans la totalité de la terre. La terre d'adobe doit être retournée plusieurs fois et être bien malaxée. Dans certains cas, si des fissures se forment cela veint d'une préparation mal faite. Le travail manuel de la terre aide celle-ci à devenir une terre mûrie. Une terre bien malaxée est plus résistante, ce qui est primordiale dans la fabrication du *kāh-guel*. La terre utilisée pour le *chineh* ne doit pas coller aux mains.

3) Fabrication d'adobe : la surface du lieu où se fabrique l'adobe doit être plate. Le meilleur moment de la fabrication de l'adobe est le début du printemps et après 2 à 4 jours de séchage, ils peuvent être stockés. En été, les adobes peuvent s'utiliser après 3 à 5 jours et en automne et hiver il est nécessaire d'attendre au moins une semaine avant son utilisation, mais s'ils reposent plusieurs semaines ou mois ils seront plus secs. En cas de forte température, il est nécessaire de disperser dessus de la terre pour empêcher une évaporation rapide de l'eau, ce qui pourrait provoquer des fissures.

4) Utilisation d'adobe : en fonction des différents climats, il existe deux façons de fabrication de l'adobe, nommées *Ābmāl* (frotté avec l'eau) et *Khākmāl* (frotté avec la terre).

Ābmāl : le moule de cet adobe est un cadre carré et la terre appliquée est plus molle. L'eau utilisée l'empêche de coller au cadre.

Khākmāl : le moule est un coffrage et la terre d'adobe est plus ferme avec moins d'eau. La terre est utilisée pour que la terre ne soit pas collée à ce coffrage.

La résistance de l'adobe d'Ābmāl est meilleure que celle de Khākmāl. L'adobe d'Ābmāl est employé dans la majorité des bâtiments en terre. Même les briques cuites fabriquées d'adobe d'Ābmāl ont une meilleure qualité que celles de Khākmāl. Les adobes d'Ābmāl doivent être utilisés pour les toits tandis que l'adobe de Khākmāl est utilisé pour les murs. La mise en œuvre de l'adobe de Khākmāl est plus rapide que l'adobe d'Ābmāl. La terre d'adobe de la couverture du toit doit être plus malaxée et homogénéisée en ajoutant des stabilisants. L'adobe du toit doit être léger avec peu d'épaisseur. L'empreinte des mains sur l'adobe du toit aide à une meilleure adhésion. Dans la composition de la terre de cet adobe il vaut mieux ne pas utiliser de petits graviers car ils sont une des causes de sa fragilité, mais on peut en ajouter à l'adobe appliqué sur les murs car ils en augmentent le poids et celui-ci doit être plus lourd et avoir une plus grande épaisseur que celui qui est appliqué pour les toits.

5) Fondation : la construction des fondations dépend de la nature du terrain mais si la terre de ce sol est dure et compacte, le bâtiment est construit sans fondation et dans le cas où le sol n'est pas suffisamment résistant, on creuse une tranchée de 20 à 50 cm de profondeur. La terre issue de ce creusement est mélangée avec des graviers et remise de nouveau dans la tranchée et elle est fortement tassée. Cette action est nommée *Shefteh gueli* et à la suite de son séchage on peut construire le bâtiment. Pour les terres sableuses, on creuse sur une profondeur de 60 à 80 cm et pour les terres ordinaires celle-ci est de 30 à 40 cm. Parfois la pierre est utilisée dans la composition du *Shefteh gueli*. La terre composée du *Shefteh gueli* est similaire à celle du *chineh*.

6) Mur : l'épaisseur des murs est calculée en fonction de la largeur des fondations, des ouvertures et des toits. Les murs non porteurs nommés *Espar* ont une épaisseur d'une brique crue et demie. L'épaisseur des murs pour un espace entre murs de 3 m est de deux briques crues et demie. Pour chaque augmentation de l'espace d'un mètre, on doit ajouter une brique crue à l'épaisseur des murs. Les murs porteurs possèdent une épaisseur de trois briques crues. Les murs en terre sont protégés jusqu'à devenir totalement secs pour appliquer un revêtement. Les murs non-porteurs avec une base de forme triangulaire dit *Shahrband* sont construits sur une tranchée de fondation de *Shefteh gueli*. Dans la construction des murs en

chineh et pour éviter une inclinaison de ceux-ci, après chaque assise de chineh on emploie une assise de briques crues qui sert de base pour l'assise suivante de chineh.

7) Toit en arc : dans la mise en œuvre d'un arc en briques crues pour le toit, celles-ci doivent être inclinées les unes par rapport aux autres en montant afin de former un arc dont la forme doit être plus aplatie que bombée. Les espaces laissés à l'extérieur entre deux briques crues doivent être garnis avec des morceaux de céramiques ou de briques cuites pour rigidifier l'ensemble et en augmenter la stabilité.

8) Enduit du toit : le renouvellement du kâh-guel pour le toit se fait tous les 3 à 4 ans. Il est nécessaire d'attendre 2 à 3 jours avant d'utiliser ce nouveau kâh-guel. La terre utilisée pour la brique crue du toit ne doit pas contenir de petits cailloux et doit avoir une structure homogène pour éviter les pressions internes qui provoqueraient la cassure de celles-ci. La terre à construire pour le toit doit être tamisée et propre. L'enduit de terre préparée pour celui-ci ne doit pas être collant et doit s'appliquer facilement.

Le résultat de cette étude montre que les connaissances vernaculaires composées des expériences dans les matériaux, les conditions climatiques, les positions géographiques et etc., peuvent être extrêmement utiles pour compléter les connaissances académiques. D'après ces connaissances, les recommandations suivantes pour la restauration et la protection des architectures en terre sont proposées en trois parties :

N°1) Terre à bâtir, Enduit et Adobe : la terre utilisée pour la fabrication du kâh-guel du toit doit avoir un pourcentage plus élevé d'argile pour une meilleure isolation. La terre employée pour la restauration d'autres parties du bâti peut être mélangée avec différentes catégories de grain. Les opérations de restauration et de protection doivent s'effectuer avec les adobes d'Ābmāl et non pas de Khākmāl. Le sujet le plus important dans les opérations de restauration n'est pas seulement les composants et les pourcentages de la terre mais aussi dans la bonne préparation des mélanges à appliquer. Cette préparation bien malaxée doit attendre 2 à 3 jours avant d'être utilisée, cette durée va pour l'enduit, l'adobe et le kâh-guel. La terre servant d'enduit de protection doit être préparée de telle façon qu'elle soit étanche au contact de l'eau. Les moments propices à fabriquer de l'adobe sont le printemps et l'été. Il faut préserver l'empreinte des mains sur l'adobe d'Ābmāl car elle aide à son adhésion. L'utilisation du kâh-guel pour les toits est recommandée, en revanche pour les murs il vaut mieux ajouter de petits graviers surtout dans les régions où il existe un risque de termites.

N°2) Construction en terre : il est conseillé de construire un mur en terre étape par étape pour que la rétractation de celle-ci ne cause pas de dommage. Il est également conseillé avant de poser le toit sur les murs en terre d'attendre que ceux-ci séchent quelques jours pour leur complète stabilisation. La terre utilisée pour le toit doit être tamisée et homogène.

N°3) Opérations de protection : le drainage au pied des murs doit être vérifié pendant chaque opération. Les briques crues (adobes) appliquées au pied des murs doivent être renforcées afin de diminuer l'effet capillaire contre l'humidité. Il est indispensable d'utiliser des enduits adéquats pour la restauration périodique des toits de manière traditionnelle et de nettoyer les endroits comme les évacuations des eaux de pluie pour qu'elles ne stagnent pas et endommagent le toit. Une couche de plâtre peut être appliquée sur les bois de la construction pour éviter l'attaque d'insectes comme les termites car ces dernières sont incapables de creuser dans le plâtre. Il faut absolument éviter d'utiliser de la paille d'orge dans le mélange de terre puisque les mites attaquent celle-ci plutôt que celle du blé ou du millet. L'effet de l'utilisation des anti-mites comme férula, chaux et paille de cumin mérite une recherche approfondie mais en attendant il est possible de les employer dans le mélange de terre comme agent de contrôle des mites<sup>320</sup>.

Rahimniā (2018) explique que le rôle des maîtres bâtisseurs dans la conception et la protection de l'architecture en terre est évident pour les chercheurs et ainsi plusieurs enquêtes ont été menées dans ce sens. Ces études se sont faites dans différents domaines comme le répertoire d'identités des maîtres, la description de leur activité, leur corporation, la documentation sur leur expérience et leur connaissance théorique et technique, mais leur connaissance théorique comportant les aspects éthiques et idéologiques ainsi que la transmission des savoirs par l'apprentissage n'ont pas été très développées.

Certes, un maître bâtisseur réagit en fonction des difficultés rencontrées dans une structure et propose des solutions pour remédier à celles-ci. Mais en même temps il est sous l'influence du contexte culturel dans lequel il vit. Pour entreprendre des actions, il ne se décide pas pour atteindre des idéaux car les attentes de la société envers lui ne correspondent pas aux nouvelles théories de la protection de l'architecture en terre. Ce qui est le plus important aux regards d'une société vernaculaire c'est la consolidation et la réutilisation des bâtis, alors la destruction d'un vestige historique afin de construire un autre bâtiment avec une fonction utile est une chose bien puisque ce nouveau bâti possède une valeur et qu'il est amélioré. Ainsi, les

---

<sup>320</sup> Rahimniā, op.cit.

interventions effectuées changeant l'aspect physique et historique d'un bâtiment n'ont aucune importance. L'existence de telle raison dans les villages fait que l'héritage culturel de ces régions devient marginal. Ces sociétés réagissent par rapport à leurs besoins et non pas par la compréhension des vestiges culturels. Dans ce cas, il est difficile de demander aux maîtres bâtisseurs et aux villageois étant les principaux acteurs des opérations qu'ils réagissent comme des spécialistes de la protection des vestiges historiques. En effet, il existe deux groupes distincts, d'un côté les spécialistes de la protection des biens culturels et de l'autre les maîtres bâtisseurs vernaculaires. Peut-être qu'entre ces deux groupes se trouvent des points de convergences mais on remarque aussi beaucoup de divergences et en conséquence, pour que les opérations de protection et de restauration soient efficaces, il faut mener des campagnes d'éducation au sujet des biens culturels dans les villages<sup>321</sup>.

### **3.9. Gestion d'un site restauré**

Selon Bendakir (2009), pour la préservation et la restauration des ruines archéologiques, l'organisation d'un système de gestion général et une planification de conservation sont de première importance. Le plan de gestion général doit proposer les mesures urgentes : 1) la conservation préventive, 2) la gestion et l'évacuation des déblais, 3) la mise en place d'un plan d'évacuation des travaux de fouilles dans les secteurs à conserver, 4) la gestion du drainage des eaux de pluie, 5) le remblaiement et le backfiling des zones à protéger, 6) l'entretien et la maintenance du site. Ce système de gestion se fait en trois temps : comprendre, résoudre et programmer. Le premier consiste à étudier les processus d'érosion par l'observation et le suivi des ruines dans leur milieu naturel. Le deuxième est de mettre au point des solutions basées sur l'expérience pour la préservation en se basant sur les données existantes, définir des solutions de traitements et de techniques. Pour le troisième, il s'agit de proposer une stratégie globale de sauvegarde des ruines, de gestion et d'aménagement du site archéologique<sup>322</sup>.

Une étude menée par l'Université de Science et Technique de Téhéran<sup>323</sup> à l'aide de la modélisation d'Amos v.18 est basée sur l'interrogation des spécialistes de différents domaines (professeurs d'universités, journalistes, spécialistes de restauration et de réhabilitation des bâtiments historiques de Téhéran et les étudiants en restauration). Dans cette recherche, les

---

<sup>321</sup> Rahimniā et al.,2018.

<sup>322</sup> Bendakir,op.cit.

<sup>323</sup> Akhtar-Kāvān et Mohamad-Morādi,2020.

facteurs décisifs pour l'évaluation et le choix des projets de restauration et de réhabilitation d'un bâtiment historique (en général) ont été recherchés. Ces facteurs étaient hiérarchisés en fonction de leur importance : 1) la sauvegarde des valeurs et la considération culturelle, 2) la direction d'exploitation, 3) le soutien, 4) la détermination d'usage, 5) les principes généraux de protection, 6) la conservation, 7) l'adaptation, 8) l'application (la restauration).

1) Toutes les méthodes et les processus d'attention qui sont employés pour préserver les valeurs culturelles et leur validité.

2) Toutes les actions qui sont menées après la restauration dans un but culturel, économique et social respectant les règles de conservation.

3) Toutes les actions qui vont dans le sens de l'aide aux acteurs et de leurs activités pour conservation, direction et exploitation.

4) L'usage adapté qui ne cause pas un changement structurel du lieu et de sa valeur culturelle.

5) Toutes les méthodes et les processus de conservation, restauration et reconstruction.

6) Un projet continu de préservation et de conservation.

7) L'adaptation de l'usage aux besoins et aux conditions contemporaines.

8) C'est la réparation des dégradations sans utilisation des matériaux modernes. L'utilisation des matériaux modernes est possible s'il y a une distinction entre les parties restaurées et les parties anciennes.

Le résultat de cette étude montre que le facteur économique est moins important que sa valeur culturelle<sup>324</sup>.

Gestion du risque : le risque est l'incertitude dans le résultat d'un projet qui peut être positif ou négatif mais le but de la gestion du risque est de minimiser les points négatifs. Cette gestion comporte l'analyse des risques, leurs évaluations et la gestion de la qualité du projet. En effet, les projets de restauration ne sont pas à l'abri de risques puisqu'ils sont composés de processus techniques et pratiques. L'objectif est d'identifier les facteurs risques conditionnant la qualité du déroulement des projets de restauration et ses sous-objectifs<sup>325</sup>.

---

<sup>324</sup> Ibid.

<sup>325</sup> Tadjik, Khāmeneh et Safāmeh, 2020 :2.

### **3.9.1. Méthode du cycle d'un an**

La répartition géographique des sites archéologiques est très variée et sont sous divers régimes hydro-climatiques, surtout locaux.

Il est possible d'évaluer la vitesse de dégradation des murs par la mesure de la vitesse de formation du sillon destructeur grâce au volume du talus détritique qui se forme à la base des murs. Cette méthode se passe en trois étapes : 1) le talus existant à la base du mur doit être dégagé et nettoyé, 2) après une période d'un an, un nouveau talus s'est formé, 3) la vitesse d'érosion ( $V_e$ ) doit être évaluée. Elle est proportionnelle au volume du talus déposé en  $m^3$  ( $V_t$ ) par  $m^2$  de surface de mur ( $S_m$ ) pendant un an ( $T$ ). La constatation de ces mesures démontre que pour les fouilles sur les murs anciens, le talus se forme lentement et on parle de dégradation lente et régulière. En revanche, pour les murs fraîchement fouillés, la formation du talus est rapide et la dégradation est plus conséquente. Entre un mur protégé et non protégé, la dégradation est nettement différente. Le niveau topographique et la profondeur de la fouille influencent aussi l'érosion des murs, une fouille profonde est plus proche de la nappe phréatique.

### **3.9.2. Méthode sur plusieurs années**

Cette méthode porte sur quatre étapes : 1) documentations et références, 2) travail d'observations, 3) mesures d'humidité et des teneurs en sels, 4) interprétation des résultats.

Documentations : cette étape est primordiale pour appréhender le processus d'érosion qui donne toutes les informations nécessaires concernant l'édifice et son environnement. Il faut collecter les documents graphiques, photographiques, manuscrits etc... Ces documents doivent être complétés par des relevés précisant l'état actuel des murs avec tous les signes d'érosion constatés. La consultation des archives donne également un aperçu de l'état du site dans le temps.

Travail d'observations : il consiste à la description détaillée de la situation, de l'orientation des côtés et niveaux d'un mur témoin et de sa configuration d'exposition. Ces éléments graphiques (plan, coupe, élévation) servent de documents pour y reporter toutes les indications observées. Le mur témoin est indispensable pour assurer un suivi régulier sur plusieurs années.

Mesures d'humidité et de teneurs en sels : les mesures prises par humitest montrent les variations d'humidité en surface et en profondeur. Les prélèvements pour les mesures des teneurs en eau pondérale et en sel permettent de comprendre qu'en général l'humidité des sols est plus importante que celle du talus. Les sols sont compacts et permettent une meilleure migration de l'humidité. Les talus en tant que terre meuble et très aérée bloquent considérablement les transferts d'humidité.

Interprétation des résultats : c'est la corrélation entre les signes d'érosion et l'état d'humidité des différentes parties d'un mur. Il est donc possible d'en conclure que l'humidité intérieure à proximité du sol et de la base du mur est très proche de celle des faces extérieures au niveau du sillon car à cet endroit, l'évaporation est maximale. Plus on s'élève, plus le noyau humide se rétracte vers l'intérieur du mur<sup>326</sup>.

### **3.10. Sites archéologiques restaurés**

Après le temps de la construction et de l'habitation d'un bâti, il vient le temps de son abandon et ensuite de sa dégradation. Lorsque les sites archéologiques sont découverts, ils sont entre les deux états d'abandon et de dégradation.

Pendant les fouilles, nous observons déjà trois méthodes de sauvegarde pratiquées par le passé. La première ce sont les traces des anciennes restaurations répétées dans les bâtis ainsi que l'utilisation des briques cuites pour les parties les plus fragiles et dégradables. Il est possible que cette habitude de restauration répétée soit pratiquée de manière annuelle. La deuxième est la réutilisation des anciennes structures. Ce qui semble très ingénieux d'une part pour la facilité et la rapidité de construction et d'autre part pour l'efficacité économique et ainsi on ne détruisait pas pour reconstruire. Probablement, l'acte de détruire devrait faire penser aux guerres et aux catastrophes. Il faut souligner que la destruction d'un bâtiment en terre devait engendrer d'énormes nuages de poussières, de nos jours, la destruction de telle architecture s'accompagne d'un arrosage incessant d'eau sur les terres afin d'éliminer la dispersion des poussières. La troisième est l'enterrement du site avant d'être abandonnés. Cette action protège les bâtiments en terre des éléments naturels et de destruction par l'érosion. Celle-ci a été observée dans certains sites mésopotamiens et interprétée en rapport avec une fonction religieuse du lieu où l'objectif était de reconstruire un autre bâtiment plus imposant sur l'ancien. En Iran également il existe des sites de telle nature comme Moush

---

<sup>326</sup> Bendakir, op.cit, 79-80.



Tappé et Nush-i Jān, mais la même interprétation ne convient pas au site de Nush-i Jān pour les raisons commentées dans les chapitres précédents. Telle démarche porte deux actions en elle : physique et symbolique. La démarche physique relève du domaine de la matière par le remblayage mais la démarche symbolique est purement culturelle. Une technique efficace peut être utilisée par un nombre de culture mais un usage culturel ne relève pas de la généralité mais de la spécificité. Dans l'état de nos connaissances partielles sur les différentes cultures régionales en Iran, le vrai sens symbolique de cette pratique nous échappe et les commentaires techniques n'expliquent pas tout.

Pendant les campagnes de fouilles, il est possible d'effectuer de nouvelles restaurations (pour protéger les bâtiments du choc causé par le contact à l'air libre) à condition qu'elles soient bien distinctes des vestiges. Cette distinction peut se faire grâce au géotextile afin de renforcer ou de remplacer la structure. À la fin des fouilles, la sauvegarde par la restauration se fait soit sur tout le site soit sur une partie suivant l'importance historique de celui-ci. La restauration comporte deux parties : la technique et la méthode. Comme dit précédemment, la technique concerne toutes les démarches physiques, chimiques, les savoir-faire vernaculaires et modernes. La méthode est la démarche à suivre pour contrôler, minimiser la dégradation et conserver le site dans la durée.

Certains phénomènes observés sur le terrain peuvent être vérifiés par des tests spécifiques en laboratoires. Il s'agit de mener des expériences au sujet de la nature des matériaux terre comme la texture, la consistance, la perméabilité, la porosité, le cycle d'humidification / séchage et les effets de l'érosion atmosphérique comme le gel/dégel, la température et les précipitations. Ces essais aident à mettre en place un programme préventif à l'échelle du site. Ceci consiste à avoir des plans pour le drainage des eaux de pluie, la gestion des déblais issus des fouilles, la conservation préventive pour les fouilles récentes (dans le cas d'existence de celles-ci), l'entretien et la maintenance du site.

Selon Bendakir (2009), la restauration et la conservation des ruines en terre crue ont besoin d'un suivi et d'un entretien régulier. Pour cela, une équipe permanente de maintenance du site est indispensable. L'intervention sur le site se déroule sur cinq étapes :

- 1) Exploiter toute la documentation existante (archives, publications), faire de nouveau sondage si besoin pour mieux comprendre l'histoire du site, l'architecture et les techniques de construction.

2) Constaté l'évolution de l'érosion des murs en comparant l'état de conservation initiale et l'état actuel, ceci est possible en consultant les photographies existantes.

3) Compléter et actualiser les relevés (plans, coupes, élévations, détails, relevés d'érosion).

4) Retracer l'évolution des vestiges dans le temps ce qui permet d'en observer les éléments les plus significatifs.

5) Documenter toutes les phases de l'intervention afin de constituer une base de référence, indispensable au travail d'évaluation.

Un programme préventif à l'échelle de l'architecture et aussi nécessaire qui consiste à une intervention directe sur les ruines, à appliquer les techniques de traitement et les procédés de préservation selon un cahier des charges préalablement défini (conforme aux règles et aux principes de conservation). Les travaux exigent une main-d'œuvre qualifiée, il faut donc proposer des formations aux locaux pour renforcer leurs capacités. L'installation de couvertures légères sur le site protège les ruines des éléments atmosphériques. Tel ouvrage nécessite de choisir le système de couverture, le système d'ancrage et les matériaux les mieux adaptés au site et alors la collaboration entre archéologues, architectes/ingénieurs et l'entreprise chargée de la réalisation de l'ouvrage devient indispensable. Pour avoir une bonne protection par la couverture, elle doit permettre un éclairage naturel, une structure aérée avec une bonne ventilation, une bonne durabilité, être économique, facile d'entretien et qui s'intègre dans l'architecture et l'environnement du site.

La mise en valeur est la phase finale de la sauvegarde. Elle permet une meilleure présentation et visibilité des monuments et des installations archéologiques. Elle commence par la création d'un circuit de visite, la construction d'un centre d'accueil pour les visiteurs, l'installation de panneaux d'informations, la signalétique des circuits et la présentation des installations disponibles sur le site. Ces efforts peuvent aboutir à l'inscription du site sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. La publication d'écrits au sujet des travaux de restaurations ou de conservations effectués fait partie du travail de promotions, comme des cartes postales, des guides et des reproductions<sup>327</sup>.

Avec les actions de sauvegarde, l'architecture en terre commence sa troisième étape de vie qui présente un passé historique et présent avec les techniques anciennes et modernes. Le

---

<sup>327</sup> Bendakir, op.cit.

Tableau T (fin de conclusion), montre un aperçu rapide de nos conseils utiles à connaître lorsqu'un site en terre est l'objet de fouilles.

### **3.10.1. Problèmes des sites restaurés en Iran**

Parmi les sites du I<sup>er</sup> millénaire de l'Ouest de l'Iran, quatre sont restaurés ; Hasanlu, Ziwiyé, Qalāychi et Nush-i Jān. Ce dernier comme Pāsārgādes a obtenu le statut de « site-musée » en raison de la qualité de conservation des murs dans leur aspect complet. Le cas de Qalāychi est plus compliqué car sur certaines photographies on peut constater la restauration de parties supérieures des murs mais aucune publication officielle n'est disponible. Le problème de la restauration en Iran ne relève pas du domaine de la technique mais de la méthode où les sites restaurés ne sont pas soumis à un programme de gestion et à une documentation destinée au public.

Nous pouvons remarquer que dans toutes les études menées individuellement sur les sites restaurés, le problème est le manque de gestion du site et surtout dans le balisage du circuit destiné aux visiteurs. Or, ceux-ci parcourent le site n'importe comment ce qui fragilise les parties restaurées par leur passage. Cette difficulté est le symptôme d'autres problèmes liés à la gestion, l'éducation et la valeur attribuée aux travaux archéologiques qui sont à la charge des pouvoirs publics, ce qui définit le patrimoine, l'intérêt du patrimoine et la notion de l'utilité collective du patrimoine archéologique. La vulgarisation des récits historiques en lien avec les sites fait partir du domaine archéologique. La diffusion des connaissances se mène sur deux fronts : un au niveau du préjudice moral et des lois et l'autre au niveau éducatif. Au niveau national, il faut agir de telle façon que le préjudice archéologique (destruction, pillage, perte) est important et aussi sensibiliser collectivement la population locale le plus proche des sites. Les leçons d'histoire à l'école ne suffisent pas à l'adhésion d'une population à la cause de sauvegarde. Il faut que la population s'approprie le récit historique et le patrimoine concerné pour que la société reconnaisse l'intérêt du bien archéologique. Cependant deux autres difficultés persistent, une est la différence d'appréciation sur le patrimoine entre l'approche scientifique des archéologues et celle des politiques et dans ce cas, il est préférable que les pouvoirs publics mettent en place un comité multidisciplinaire, et l'autre de porter tous les efforts sur le développement de l'industrie du tourisme afin qu'il soit suffisant pour la sauvegarde du patrimoine. Pour la population qui a un rôle passif face au patrimoine et au tourisme il est nécessaire de la sensibiliser par l'histoire, l'enseignement et l'économie active pour quelle devienne maître du circuit économique engendré par les biens culturels.

En Iran, la forme juridique des associations privées comme celles de l'occident n'existe pas. Les organismes sociaux ou culturels font partie du système de création des associations avec la possibilité de déclaration au niveau des institutions nationales et ainsi celles-ci publiques ou privées peuvent mobiliser la population dans un intérêt culturel, patrimonial et environnemental. Les institutions appliquées dans la conservation et de la restauration des vestiges archéologiques et/ou des bâtiments historiques en Iran sont l'UNESCO, l'ICOMOS, l'ICCROM, l'iscr et l'Université de Bologne ainsi que l'ICHTO (Organisation d'Héritage culturel, d'Artisanat et de Tourisme d'Iran existant depuis 1986) et le RCCCR (Centre de la recherche pour la conservation des vestiges culturels dès 1973 qui a succédé à l'ancien Centre archéologique d'Iran).

### **3.10.1.1. Nush-i Jān**

Inscrit sur la liste des vestiges nationaux depuis 1967, l'ICHTO est le propriétaire de ce site. La première documentation de restauration du site après la révolution islamique date de l'année 1986. C'est un document de 8 pages de textes et photographies compris concernant les travaux effectués par l'Institut national de conservation des vestiges culturels, avec un état des lieux comme introduction, un budget calculé par rapport aux travaux de sauvegarde et de restauration nécessaires et avec la production d'une documentation complète comme la topographie du site, le relevé des bâtis etc. Le deuxième rapport sur la restauration effectuée par ICHTO de la ville d'Hamadān (ICHHTO) date de l'année 1989 est de 10 pages (textes et photos), avec un résumé des actions menées et du budget utilisé. Ce sont des dossiers incomplets car les sous-titres des photos ne sont pas assez explicites. Les explications de la technique effectuée dans les parties du site ne sont pas accompagnées d'un plan détaillé pour les situer géographiquement dans l'espace. Chaque dossier doit posséder un plan général avec les détails des parties restaurées notés dessus pour mieux appréhender les endroits où les actions sont réalisées. Les matériaux utilisés ne sont pas détaillés. La façon de fabriquer les briques de remplacement n'est pas expliquée ainsi que la provenance de l'argile et de la bale (kāh) n'est pas mentionnée. Les questions restent sans réponse comme la façon par laquelle ces matériaux sont arrivés sur le site, les stabilisants utilisés et la raison de leurs utilisations, la technique traditionnelle mise en œuvre si utilisée, le nom du responsable de la restauration du site et l'existence d'une éventuelle collaboration entre archéologues et restaurateurs etc. Les correspondances administratives du site contiennent une grande partie de la documentation concernant les demandes de restauration. Elles montrent toutes les démarches menées par

l'ICHHTO pour la conservation et la restauration de ce site depuis 1993. Cependant aucun document ne mentionne la désignation d'un archéologue en tant que spécialiste de l'architecture de cette période pour vérifier le bon déroulement des travaux de restaurations conformément à l'authenticité historique du complexe.

Le rapport de l'année 2014 est également de type formulaire avec des explications et des photos (nouvelles et anciennes). Trois formulaires donnent des descriptions du site, des ordres au sujet du plan du site et des travaux à faire de restauration. Ce dernier indique plusieurs actions à mener comme la consolidation des bases, le drainage, la restauration des fissures, la restauration des marches, la réparation des fissures du toit, la restauration des arcs, la restauration des fissures des murs intérieurs, l'allègement du toit etc.

Tous ces documents sont incomplets et les commentaires ne sont pas explicites. Dans les deux rapports il ne se trouve aucun détail concernant les étapes de préparation des matériaux, une éventuelle recherche scientifique, la technique employée, les acteurs de cette démarche, leur méthode etc.

Depuis 2017, plusieurs projets de conservation à court terme (3 ans) et à long terme (8 ans) sont mis en place. Ceux-ci bien documentés sont dans leur majeure partie consacrés à l'accueil des touristes comme par exemple la reconstruction de l'entrée du tunnel de la salle à piliers et l'emplacement de ses bases de piliers (Fig.51). Des nouveaux programmes de fouilles également sont proposés sur la zone nord du tappé avec la constitution d'une équipe interdisciplinaire composée d'archéologues et de restaurateurs. Dans ces projets qui suivent les recommandations internationales, il manque un programme de restauration bien établi. Aussi, nous avons remarqué l'absence de communication et de coopération entre les gestionnaires du patrimoine culturel dans le partage des études et des expériences dans le domaine de la restauration.

### **3.10.1.2. Hasanlu**

Également sur la liste des vestiges nationaux depuis 1966, pour que les opérations scientifiques, techniques et les recherches puissent s'effectuer sur le site a eu son statut transformé en Centre National. La responsabilité du management d'un Centre National Archéologique est divisée en quatre axes : l'organisation des recherches et des ateliers, la coopération inter-institutionnelle locale et privée, la restauration-conservation et le tourisme.

Hasanlu est considéré comme l'un des plus importants complexes touristiques de l'Ouest de l'Azerbaïdjan au niveau national et international.

En 2017, une série d'opérations de restaurations a été menée sur le site composée des actions suivantes : application d'un enduit de kâh-guel sur les surfaces des vestiges, l'arrachage de la végétation sur le site, le drainage de la cour centrale pour éliminer les eaux superficielles, la sauvegarde des sols originaux pour les empêcher de se dégrader davantage, l'intervention sur quelques restes architecturaux et le renforcement du système sécuritaire du site, aussi l'amélioration du circuit pour les visiteurs (sable sur le sol et barrières en bois), la correction des panneaux d'information sur le circuit, l'organisation du musée et de sa partie administrative et également équiper le musée d'un système de chauffage.

En 2019, une nouvelle organisation du circuit de visite a permis de le prolonger qui est maintenant de 355 m avec du sable sur le sol et matérialisé par des barrières en bois ainsi que la construction d'un entrepôt.

En 2020, une demande de relevé topographique pour délimiter la zone du site a été déposée auprès du Ministère d'Héritage culturel, d'Artisanat et de Tourisme.

En 2021, grâce au budget national et régional d'un montant de 500 millions de Rials, les actions suivantes ont été réalisées : application d'un enduit de kâh-guel, l'arrachage des végétaux, l'organisation du trajet de visite et le vernissage des bois de ce trajet, la restauration des restes architecturaux dégradés, la réorganisation des panneaux d'informations internes et le renforcement du système d'éclairage du site.

En 2022, après 55 ans d'inscription sur la liste nationale, une surface de 300 hectares a été identifiée par le Ministère comme étant le périmètre officiel du site. La restauration et l'application de peinture des bâtiments administratifs ont été réalisées durant cette année<sup>328</sup>.

En suivant les informations et les photographies publiées dans les journaux qui sont les seules documentations accessibles, il semble que la gestion des dégradations soit annuelle (en juillet) en fonction du budget alloué. Les suivis permanents ne sont pas systématiques, ce qui engendre une accumulation des dégradations dans le temps. Un autre problème qui mérite d'être souligné, c'est l'inexistence des rapports d'opérations de restaurations menées sur les sites archéologiques en terre comme archives sur le web officiel de l'Organisation d'Héritage culturel de chaque province.

---

<sup>328</sup> <https://chtn/news>.

### 3.10.1.3. Ziwiyé

C'est un site qui porte des stigmates de fouilles sauvages faites par un antiquaire nommé Ayoub Rabno entre les années 1945-1947 avec l'objectif de trouver des objets de valeur destinés au commerce d'antiquités. Par ces actions, 80 % du site a été détruit durant cette période. Sous la direction de N-A. Motamedi, les fouilles ont été commencées en 1975, et elles ont été arrêtées pendant la guerre Irak-Iran. En 1995, les fouilles ont repris pendant huit saisons, et en 2000 S. Lakpour a repris les restaurations pendant onze saisons. En 2004, de nouveau les activités archéologiques et de restaurations sont arrêtées. Celles-ci ont reprises en 2008 mais toutes les activités de fouilles sont stoppées depuis cette année<sup>329</sup>. En 2009, K. Abdi a fait la relecture des recherches précédentes et A-R. Mohāgderi Nejād a défini le périmètre du site en 2013<sup>330</sup>.

Nous soulignons deux problèmes majeurs pour ce site, le premier est le manque de publication des rapports de fouilles et de restaurations destinés aux scientifiques en accès libre et le deuxième est le processus de demande de budget gouvernemental qui ne définit pas les besoins du site comme prioritaires et les financements privés n'existent pas pour compenser le budget de ces besoins.

### 3.10.1.4. Qalāychi

En 1985, le site était également victime de fouilles clandestines dans le but de trouver des objets de valeur et elles ont causé non seulement la destruction du niveau archéologique (Ia) mais aussi le mélange des couches stratigraphiques. En raison de la disparition des stratigraphies, il est difficile de connaître l'emplacement exact des céramiques découvertes sur le site pour une datation relative. Suite à cet événement, en 1986 des fouilles officielles ont commencé sous la direction d'E.Yaghmāei. Mais les recherches ont été arrêtées pendant 14 ans et le site a été abandonné sans aucune protection. Entre 2000 et 2007, les fouilles ont repris sous la direction de B.Kārgar. Jusqu'à récemment, pour 9 saisons de fouilles, il n'y a eu qu'un article de publié. Le rapport de fouilles de ces années-là n'est publié qu'en 2022 suite à la restitution des briques émaillées provenant du site par la Suisse.

En 2021, un budget de 2 milliards de Rials a été attribué pour la restauration et l'organisation du site.

---

<sup>329</sup> Mohamad Hoseni, Irna news.

<sup>330</sup> <https://www.dana.ir>

En 2022, une exposition de 51 briques émaillées du site restituées par la Suisse à l'Iran a été organisée au Musée National de Téhéran.

Nous avons trouvé intéressant ici de parler des opérations de restaurations menées sur le site de Pāsārgādes pour montrer le poids de la notoriété entre les différents pouvoirs publics régionaux, en termes d'opérations et de coopérations internationales. En 2004, le site de Pāsārgādes a été inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. En 2014, l'Iran a signé un contrat de coopération avec l'Institut supérieur pour la conservation et la restauration d'Italie (iscr) afin de connaître les pathologies d'érosion et de proposer des solutions de protection et restauration pour les pierres de ce complexe. Cette coopération consistait à mener une série d'activités sur le terrain, en laboratoire et en recherches. Ces activités sont divisées en trois groupes de travail : 1) le groupe de recherche et d'éducation, 2) le groupe de restauration des vestiges, 3) le groupe de restauration des bâtiments.

1) 1<sup>er</sup> groupe : leur travail consistait à effectuer l'analyse des matériaux et à procéder à des recherches dans le domaine de la gestion des végétations sur le site.

2) 2<sup>ème</sup> groupe : leur travail était de s'occuper de la restauration des blocs de pierres, du nettoyage des vestiges, de la restauration des canaux d'eau et de l'organisation d'un entrepôt pour les objets.

3) 3<sup>ème</sup> groupe : leur travail était d'animer des ateliers de fabrication de briques crues pour la restauration, de fabrication du kāh-guel, pour la protection des parties fouillées, pour le nettoyage des tels créés par les fouilles anciennes, pour le drainage des eaux superficielles et pour la documentation sur les blocs de pierres des palais et des tombes<sup>331</sup>.

Le département des matériaux DICAM de l'Université de Bologna et une équipe de restaurateurs italiens coopèrent et travaillent toujours sur le site aux côtés de spécialistes iraniens.

### **3.11. Difficultés de restauration en Iran**

Selon Peiravi (2022), plusieurs chercheurs comme Abolghasemi (1995), Abasi-Harfateh (2015) et Vatandoust (2015), l'architecte iranien avait une faible action dans la protection des vestiges depuis l'importation des méthodes scientifiques de protections occidentales durant la période qādājār (1779-1925). Falāmaki (2018) souligne l'existence d'une influence occidentale

---

<sup>331</sup> <https://pasargade.info>



dans le domaine de la protection en Iran qui empêche de prendre en considération les éléments locaux, traditionnels et historiques et insiste sur le rôle de l'architecte pour la sauvegarde des valeurs culturelles dans les projets de protection architecturale. En effet, depuis la période qādjār, la pratique culturelle n'a pas été exigée aux architectes et ils étaient éduqués par une approche archéologique dans les opérations de protection et ils avaient oublié l'essence de leur métier. La faiblesse de la discipline d'architecture se trouve dans le paradigme culturel. Le système interdisciplinaire n'a pas été tout à fait mis en place dans ce secteur.

L'archéologue, le restaurateur et l'architecte doivent ensemble mettre en valeur les vestiges culturels, en particulier l'architecte doit faire en sorte que l'endroit soit désirable aux yeux du public. La pratique de l'architecte se réalise dans deux domaines : l'architecture dans la restauration et l'architecture dans le développement. Mais le rôle de l'architecte dans les projets de restauration est devenu l'architecte-restaurateur. Alors, il n'est plus l'acteur principal et en raison des actions archéologiques, restaurations ou consolidations, la responsabilité revient aux restaurateurs. L'architecte avec ses connaissances d'une part de l'histoire de l'art et d'autre part des techniques de construction peut guider ces activités vers les valeurs culturelles de la société. En général, dans ces projets de sauvegarde une des disciplines devient dominante. Pour que les patrimoines deviennent un centre d'intérêt, l'architecte doit mettre en valeur ses espaces. Malheureusement en Iran, il existe encore des bâtiments comme les caravansérails, les bains publics ou mosquées qui sont abandonnés sans qu'un architecte intervienne pour les réanimer. La question primordiale dans la restauration des bâtiments historiques est de répondre aux besoins de la société pour animer ce sentiment d'appropriation de la ville par ses habitants. La réhabilitation des arts traditionnels et vernaculaires, la sauvegarde d'authenticité du lieu, l'attention à l'aspect des beaux-arts ainsi que l'économie engendrée font partie de cette appropriation. En Iran, il existe encore des sites sur la liste du patrimoine national ou international qui ne bénéficient pas de ces attentions, par exemple Choga Zanbil.

Pour résoudre le problème de pratique culturelle, des chercheurs comme Abolghasemi(1995) et Ayatollah-Zādeh-Chirāzi(1995) ont proposé de revoir les cursus universitaires mais cela n'a pas abouti à un changement. Les enseignements en architecture est pensée par rapport à l'approche archéologique basée sur la connaissance quantitative et anatomique du patrimoine et non pas sur la connaissance des espaces et des valeurs spéciales de l'architecture. Récemment, quelques actions sont menées dans ce sens mais le problème de

la définition de notion interdisciplinaire reste toujours non résolu dans le corpus des départements de restauration des universités. Si la place de chaque spécialité décisive liée à la protection des bâtiments historiques (génie civil, architecture, chimie et physique ...) ne soit pas précisément définie, le contexte d'un meilleur enseignement basé sur le contenu de chaque discipline n'est pas réuni.

Un autre problème est la question de gestion correcte des projets de sauvegarde et de restauration qui doit être contrôlé dans tout le pays. Ces projets sont mis à l'adjudication et en raison de limite de temps, les études nécessaires au sujet des besoins et des valeurs sociales ne sont pas réalisées. Étant donné qu'il n'existe pas de recommandations compatibles à la culture iranienne, les architectes sont obligés de suivre le règlement général des bâtiments, ceci engendre d'autres complications plus graves dans la protection architecturale. Il y a deux décennies qu'un petit nombre d'architectes essaient de mettre en valeur le paradigme culturel dans les corpus universitaires, et donc il est indispensable de définir la place de l'architecture dans les opérations de sauvegarde, donner des cours adéquats aux architectes dans le sens culturel et mettre en place une meilleure gestion des opérations<sup>332</sup>.

Pour Pourali (2020), l'autre déficit à surmonter est la question de la politique-économique de l'espace décidé par les pouvoirs publics ainsi que l'accord et la compréhension sociale de la protection des biens culturels.

La politique-économique s'occupe des relations entre la politique et l'économie et étudie l'influence des facteurs non économiques comme les organismes politico-sociaux, les éthiques et les visions du monde sur l'économie. Cette branche favorise les objectifs de l'État dans la formation des espaces habitables en créant des accords sociaux sans se soucier de la protection des valeurs. La politique-économique de l'espace étudie également le rôle des couches sociales dominantes dans les modèles et les formes spatiales ainsi que l'influence des institutions du pouvoir et du capital dans l'accumulation du capital, la densité des villes, l'inégalité régionale et le déséquilibre spatial. Dans le domaine de la sauvegarde des biens culturels, deux groupes sont en présence, les députés et les économistes mais aucun n'est spécialiste de cette question. L'exemple observé en Iran pendant quelques décennies montrent que la politique- économique de l'espace n'était pas chargée de la qualité de gestion et de protection mais qu'elle était au service des bénéfices des entrepreneurs.

---

<sup>332</sup> Peiravi et al.,2022.

L'accord et la compréhension sociale est un élément décisif qui peut empêcher la gestion et la programmation des projets de sauvegarde. La valeur culturelle des lieux peut changer dans le temps et sa compréhension change par de nouvelles informations, et alors les valeurs patrimoniales sont changeantes et parfois en contradiction. Il est conseillé que la valeur dominante soit basée sur l'authenticité et la valeur exceptionnelle des lieux<sup>333</sup>.

Nous notons un autre facteur qui pose problème, est l'ignorance des responsables dans la hiérarchisation des budgets annuel de construction du pays qui ne prend pas en considération les projets de protection comme tels.

### **3.12. Conclusion**

Dans les protections traditionnelles, l'action importante était de répondre aux idéaux sociaux et alors le paradigme dominant était culturel. Suite à l'importation des nouvelles techniques scientifiques de la protection par le biais de programmes de modernisation, d'autres idéaux ont pris une place dominante comme ceux de l'économie, du nationalisme et de l'historique. Alors, la part culturelle du métier d'architecte compatible avec les valeurs sociales perd son sens, la majorité des architectes iraniens sont dépouvus et travaillent uniquement sur le sujet de la restauration des bâtiments historiques.

La plus importante source d'information sur l'architecture dans chaque région se trouve parmi les maîtres bâtisseurs vernaculaires car ils connaissent les matériaux, la nature des sols et les conditions climatiques. Ces maîtres ne sont pas seulement les bâtisseurs des architectures mais aussi responsables des opérations de restauration après la construction. Aujourd'hui, ils doivent être considérés comme les références orales des connaissances vernaculaires, celles-ci sont les moins documentées. Également, le système vernaculaire est un système complexe composé de facteurs éthiques, religieux, économiques et sociaux qui influencent les décisions des maîtres bâtisseurs pour les opérations de restauration.

Un des problèmes, ce sont les opérations de restaurations effectuées sans prendre en compte les savoirs vernaculaires. Nous constatons que les recherches de toutes les disciplines de restauration sont toujours focalisées sur la matière terre, l'adobe et son application et moins sur l'architecture en terre elle-même. Nous apercevons ce sujet dans les études réalisées dans le cadre universitaire, le Centre de Recherches de la ville de Bam et celles internationales. Un recueil d'article de l'Université de Science et Technique de Téhéran fait pour l'Organisation

---

<sup>333</sup> Pourali,2020.

de Recherche du Logement a rassemblé de telles enquêtes sur l'architecture vernaculaire. Malgré toutes ces investigations, il nous semble être face d'un manque de référence utile et applicable à la sauvegarde, à la restauration et à la consolidation de l'architecture en terre.

Une étude universitaire<sup>334</sup> a montré que les publications scientifiques de restauration sur une durée de dix ans entre 2001 et 2011 ont été rédigée sur trois thèmes dans neuf revues les plus populaires avec un faible pourcentage : du principe théorique de restauration (56%), des expériences de restauration et de la présentation des biens culturels aptes à l'attention de restauration (ensemble 38%). Elle démontre que ces thèmes occupent seulement 10% de la totalité des publications scientifiques pendant ces dix années. Le nombre d'articles de recherches est plus élevé que celui de traductions d'articles. Un article de 2013 conclue que le résultat de cette enquête est une démonstration de négligence des chercheurs au sujet de la restauration dans le pays. Les auteurs proposent d'augmenter le nombre de publications universitaires ou gouvernementales et des revues en ligne et ils encouragent aussi le secteur privé, l'ICHTO et ses centres de recherches de s'engager dans cette voie.

Aryana Industrial & Recherche Group, présente au 15<sup>ème</sup> International Project Management Conference à Téhéran, a mené une étude comme objectif de trouver les meilleurs processus dans la gestion des projets de restauration en Iran qui correspondent aux standards de PMBOK<sup>335</sup>. D'après cet article, il existe peu d'études et de définitions sur la gestion des projets de restauration dans le pays. Sur quelques définitions existantes de la gestion des projets de restauration, de manière générale, l'accent est porté sur la conception et la mise en œuvre, mais leurs éléments ne sont pas analysés et discutés de façon approfondie et elles ne correspondent à aucun standard. Ces projets doivent être estimés en tant que projets spécifiques, pour cela il faudrait ajouter des nouveaux facteurs dans « le guide des sciences de gestion du projet » tels que la gestion du site, la gestion du temps, la gestion du budget, la gestion de la qualité du travail, la gestion de la main d'œuvres, la gestion de la communication au public, la gestion du risque, la gestion des fournisseurs de matériaux et la gestion des bénéficiaires du projet.

Au même titre nous citons quelques points de notre constat qu'est la question des financements et des investigations nationales et régionales pour la sauvegarde des vestiges historiques. Ils sont concentrés plutôt sur la période islamique et les vestiges archéologiques en terre crue des périodes antérieures semblent être négligés autant des pouvoirs publics que

<sup>334</sup> Mozafar, Ahmadi et Asadpour, 2013.

<sup>335</sup> Bābāei, Delāvāri et Khodāei, 2020.

des spécialistes en archéologie et en restauration. Peut-être qu'un récit historique incertain et partiel ne séduise guère l'imagination où il faut voir des bâtiments majestueux sur une portion réduite d'un mur de terre érodé. Sans doute le regard porté sur ces sites à demi restauré est de se dire que finalement ce ne sont que des ruines, certes restaurées mais en état de ruines. Il faut des projets audacieux, en termes de conservation sur le long terme, d'économie territoriale, d'éducation, de tourisme et d'aménagement adéquat, mais les pouvoirs publics font un choix rapide basé sur le plus simple comme le tourisme. La responsabilité de relater un récit historique et d'honorer l'histoire de ces vestiges en terre revient aux archéologues. Dans cette voie, il est indispensable d'employer tous les outils modernes à disposition pour raviver cette « émotion patrimoniale » puisque les vestiges présents se lèguent de génération en génération.

En fait, ces héritages sont connus sans être reconnus et chargés d'une histoire mais insaisissable. Ces vestiges archéologiques en terre sont mentionnés comme référence architecturale par les architectes, un marqueur culturel pour les archéologues et les restaurateurs ne proposent que des technologies modernes pour résoudre leur pathologie. Mais au bout du compte par leur existence imparfaite, ils sont au second plan des priorités des pouvoirs publics.

Malgré la négligence des responsables régionaux envers les biens archéologiques, dans certains cas comme celui de Ziwiyé, ce sont les locaux qui sont les vrais acteurs de la protection de leur héritage et assurent une vigilance constante contre toute manipulation non autorisée. Ce point mérite d'être souligné et admiré.

Tableau T. Conseils rapides pour la restauration d'un site en terre après les fouilles. (Adapté de Gelin, 2010 :67-83)

Bâti en terre d'objet d'étude	Méthode	Pré-technique	Technique	Objectifs	Proposition
Pendant la fouille	Conservation préventive		Utiliser : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Géotextile</li> <li>• Couverture légère installée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer et maintenir en place</li> <li>• Respecter le site et son environnement</li> </ul>	Pour la couverture : Collaboration entre les disciplines
	Consolidation		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer au fur et à mesure</li> <li>• Mettre une bâche sur des maçonneries</li> <li>• Renforcer le sommet d'un mur de passage d'une partie à l'autre</li> </ul>	Situation d'urgence	
Après la fouille	Conservation		Re-enterrer les parties fouillées		Meilleure solution
	Restauration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude des archives</li> <li>• Étude historique et régionale</li> <li>• Étude architecturale</li> <li>• Caractérisation et étude des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix de terre</li> <li>• Respect des matériaux d'origine</li> <li>• Distinguer les parties anciennes et nouvelles</li> </ul>	Importance historique, architecturale et esthétique	Conservation et consolidation si possible après le dégagement complet
	Restitution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appel à l'extrapolation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon un exemple déjà existant</li> </ul>	Didactique, touristique et mise en valeur du site	
	Reconstruction	Ce qui n'est pas restaurable ou restituable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D</li> </ul>	Représentation globale	Ne pas confondre avec un travail scientifique archéologique
Site - musée	Restauration	Entretien des bâtis : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi et observations régulières</li> <li>• Recherche des causes de dégradation</li> <li>• Surveillance des vestiges</li> </ul>	Vérifier : <ul style="list-style-type: none"> <li>• État des fondations</li> <li>• Stabilité des sols</li> <li>• Résistance des matériaux</li> <li>• Réseaux d'évacuation</li> <li>• Présence de végétations et de faunes</li> <li>• Fréquentation touristique</li> </ul>	Sauvegarder les savoir-faire locaux	Avoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une équipe de restauration permanente</li> </ul> Assainir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les abords des édifices pour les préserver et faciliter l'accès au public</li> </ul>

## **Chapitre 4 : Conservation**

### **Plan du Chapitre 4**

Étant donné que nos sites étudiés sont inscrits sur la liste du patrimoine national iranien, ils sont susceptibles de recevoir des visiteurs, raison pour laquelle leur conservation sur le long terme devient un des enjeux économiques majeurs pour les Centres d'Héritage Culturel locaux.

Ce chapitre dessine un aperçu des différentes manières de conserver des biens culturels, du rôle des acteurs actifs dans ce domaine, du développement des secteurs en lien avec le patrimoine et nous rappelons les difficultés observées en Iran.

- Modes de conservation
- Problèmes

#### **4.1. Espace, archéologie et patrimoine**

L'espace habité se forme et se construit sur un territoire. Ce territoire porte en soi le témoignage du passé où se côtoie le présent. Le territoire est une construction sociale dans une portion d'espace qui a été délimité et nommé par une société ou un groupe d'humains. Ce territoire montre une identité collective et produit le pouvoir. Il est caractérisé par un environnement et des paysages propres. Un espace vécu et perçu qui donne le sentiment d'attachement, d'appartenance et d'appropriation à ses occupants.

Lorsque l'archéologie dévoile l'existence d'un espace habité sur un territoire, cette découverte ne représente pas qu'une simple entité placée au milieu d'un paysage donné, il est représentatif d'une occupation dans le passé, d'une organisation sociale dans le présent et du lien entre eux sur le même territoire. Une population a produit dans le passé une expression matérielle et immatérielle d'un lieu, et les Hommes du présent modifient sans cesse le paysage du même lieu dans le but de l'exploiter. Cet espace aussi est un marqueur des relations territoriales du passé. C'est par le biais de la compréhension de ces espaces habités au fil du temps qu'un site archéologique engendre un sens commun faisant la référence à une mémoire historique lointaine. À travers de cette valeur historique continue, les universitaires et les spécialistes estiment son importance et ensuite les pouvoirs publics classent le site sous statut d'un vestige patrimonial. Donc, le patrimoine archéologique est regardé de deux façons: être reconnue dans le domaine universitaire et être sélectionné et protégé par les entités politiques et culturelles. Mais, ce constat proposé semble créer un regard détaché entre l'objet patrimonial et la population. Cette dernière l'estime à sa juste valeur mais sa présence sur leur territoire ne participe pas à la dynamique quotidienne des habitants.

En Iran, nous ne constatons pas la présence d'une extension du patrimoine comme celle perçue en Occident. C'est peut-être parce que la transmission des traditions et des savoirs se fait au sein de la famille par les gestes quotidiens et donc ce sentiment de perte culturelle n'est pas palpable comme en Occident. En conséquence, même si le concept du patrimoine et de patrimonialisation est importé de l'Occident à l'Orient, le rapport au patrimoine de ces deux populations n'est pas comparable. En fait, il est possible d'analyser ce phénomène de la manière suivante, cette importation du concept est perçue comme une nouveauté culturelle, et dans ce cas elle est adoptée par la culture endémique mais en même temps elle est adaptée autrement aux éléments culturels constituant la structure culturelle de la société.



Selon la première loi de 1930 de la constitution iranienne, la gestion et la protection du patrimoine national font partie des devoirs de l'État et le processus de patrimonialisation se fait à partir du critère d'un âge de cent ans<sup>336</sup>. Ce qui fait que la majorité de la population attend l'intervention de l'État à ce sujet. Au Moyen-Orient, ce regard porté sur l'État trouve son origine dans un passé bien lointain. Depuis que l'écriture existe en Orient ancien, nous remarquons la présence des textes qui décrivent le devoir des rois comme responsables de l'aménagement et de l'entretien de la ville.

Il n'existe aucune enquête ciblée montrant de quelle manière les locaux se sentent concernés par le patrimoine archéologique situé sur leur territoire, ou quelle compréhension ils ont de celui-ci. Les sites archéologiques sont localisés, pour la majorité d'entre eux, en dehors des villes sur un vaste territoire où se trouvent les villages ou parfois ils se trouvent au milieu de zone industrielle. Dans ce cas pour connaître le rapport entre le territoire et ce patrimoine, il faut savoir si les locaux ont la possibilité d'avoir un accès au site, analyser l'interaction entre les villageois et le patrimoine en question, si c'est un passage de nomades et quelles sont les routes vers les villes etc. Le premier contact avec le patrimoine est d'avoir l'accès à celui-ci et la question du rapport à celui-ci viendra par la suite. Lorsque les locaux défendent leur patrimoine archéologique dans certaines régions, c'est en exprimant une contestation ponctuelle. Il faut souligner également que parfois ce sont les locaux qui pillent les sites archéologiques, par faute de revenus suffisants et d'inégalités sociales. Ici, ce n'est pas la question des trafiquants d'antiquités bien organisés qui peuvent profiter de la misère des locaux, mais c'est une question de nécessité poussant certains à enfreindre la loi en dépit des poursuites et des amendes infligées puisque l'État est le propriétaire de ces biens exceptionnels. Ce constat est analysé sans chercher à justifier ces actes de pillages et de destructions.

Lorsqu'un site archéologique porteur de valeur historique devient un patrimoine dans l'échelle locale, il suscite les intérêts du pouvoir public en vue des enjeux économiques liés à l'industrie du tourisme. Mais nous notons que les opérations menées pour la sauvegarde et la restauration de ces sites locaux ne produisent pas ce développement territorial attendu dont une des causes est la non-participation active des locaux dès les premières opérations sur le site. Pour qu'un site archéologique soit protégé il doit être adopté et aimé par la population. Dans un pays comme l'Iran avec un système de mécénat quasi inexistant et un budget gouvernemental consacré à la sauvegarde et à la protection des biens insuffisant, il faut

---

<sup>336</sup> Karami et kheikhāh, 2020 :12.

trouver un autre moyen du financement pour que les habitants puissent participer directement à ces projets.

Ainsi, au moment de la décision du budget du département, les élus demandent juste un financement pour la restauration des sites sans mettre en place un vrai projet de gestion à long terme sur le territoire où les locaux en prendront une part active pour qu'ils puissent bénéficier d'une éventuelle richesse produite par ces actions. Cette constatation est observée déjà dans les sites restaurés mentionnés précédemment. C'est dans de telle circonstance que le concept de la science géographique « habiter le patrimoine » prend forme. La question est de savoir comment habiter le patrimoine, comment créer les dynamiques des territoires par les stratégies de conservation et d'innovation, comment développer l'industrie du tourisme sur un territoire à l'aide des locaux pour qu'ils puissent « habiter » pleinement leur patrimoine. Bien sûr dès qu'il est question de patrimoine archéologique la première définition qui lui est associé est la stratégie touristique qui évoque tout de suite les visiteurs internationaux, même si aujourd'hui ils sont peu nombreux en Iran en raison des longues années d'embargos économiques mais cependant il ne faudrait pas oublier les nationaux qui se déplacent de plus en plus dans le pays.

Il existe plusieurs modèles étudiés par les responsables du tourisme qui mette en relation le territoire et le patrimoine comme le modèle de SWOT. Même si l'Iran se lance dans une stratégie de promotion des sites archéologiques afin de développer le secteur touristique et économique local, cette ambition n'est pas tangible sur le terrain. Il faut avant tout avoir une politique éducative territoriale et locale pour que la connaissance du patrimoine se diffuse où l'accès à celle-ci n'est pas assurée comme dans le cadre scolaire, les coopératives, les assemblées locales etc. Ce patrimoine expliqué doit tenir compte d'un ensemble matériel et immatériel. Il faut proposer de nouveaux horizons au pouvoir public local correspondant à leur spécificité culturelle comme organiser des chants traditionnels, des cérémonies du nouvel an ou des denses régionales au pied d'un site archéologique. Ainsi, il faut souligner qu'un patrimoine matériel comme un site archéologique peut être porteur de différentes valeurs qui peuvent participer activement à l'appréhension et à l'appropriation qui vont aboutir à l'habitation de ce patrimoine par les locaux. C'est dans un projet de développement global que ce type de patrimoine détermine un territoire spécifique en combinant le passé, le présent et le futur et qu'il devient un point culturel remarquable qui mérite la protection de tous les acteurs.

Selon M. Godelier, toute société distingue trois catégories de choses : celles qu'il faut vendre, celles qu'il faut donner et celles qu'il faut garder. « [...] *Garder, c'est ne pas séparer les choses des personnes parce que dans cette union s'affirme une identité historique qu'il faut transmettre, du moins jusqu'à ce qu'on ne puisse plus la reproduire [...]* »<sup>337</sup>. Conserver pour transmettre est la définition exacte de tout patrimoine<sup>338</sup>.

## **4.2. Nouvelles approches**

Le comité du patrimoine mondial met l'accent sur le contexte monumental des édifices, sur leur milieu environnemental et sur leur dimension territoriale. Celui-ci demande le développement des infrastructures, une politique d'aménagement et une gestion de la protection pour la conservation des sites. Mais, comment est-il possible d'intégrer les bâtis en terre au monde moderne sans mettre en danger leur valeur historique et leur identité ? C'est pour répondre à cette question que le comité a décidé d'adapter les politiques de conservation et de régulation des besoins de modernisation des environnements urbains historiques, tout en préservant leurs valeurs. En 2005, une conférence internationale est organisée à Vienne où a été adopté le principe du « Mémoire de Vienne ». Ce concept favorise un dialogue entre de larges secteurs de la communauté sur la question de l'évolution contemporaine dans les villes historiques. Le comité du patrimoine mondial a organisé des consultations régionales sur le sujet, avec trois réunions organisées à Jérusalem (Israël, en 2006), Saint-Petersbourg (Russie, en 2007) et Olinda (Brésil, en 2007). Ces consultations ont abouti à un nombre de questions fondamentales qui portait sur l'importance du concept de « territoire », qui prenait en compte l'interaction entre l'environnement naturel et l'environnement construit, le rôle de l'architecture contemporaine et le rôle économique des villes avec le tourisme et le développement urbain. Dans ce nouveau document, ont été formulées les questions liées à l'adaptation des habitations aux besoins du confort moderne, à l'introduction des infrastructures et aux équipements modernes<sup>339</sup>.

### **4.2.1. Paysage historique**

La conservation du paysage historique est une notion récente apparue dans les recherches iraniennes et sa description est basée sur les définitions fournies par les chartres de l'UNESCO (1976, 2011), d'ICOMOS (1964), de Wien-Mitté (2005), et de quelques

---

<sup>337</sup> Godelier, 2007, cité dans Heinrich, 2009.

<sup>338</sup> Heinrich, op.cit., 29.

<sup>339</sup> Bandrain et Eloundou, 2011 : 53-54.

spécialistes occidentaux comme Larkham (1999), Jokilehto (2007), Martini (2013) et Van Oers et Haraguchi (2013). Certaines études iraniennes représentent les définitions et les chartes ratifiées comme Ashrafi (2020) et Fārāhāni (2016) et d'autres analysent les facteurs déterminants et les cas d'étude comme Heidari (2016), Eshrati et Einifar (2017), Eshrati et Fadāei-Nejād (2018) et Pourali (2020).

Puisqu'en Iran le nombre des villes avec un tissu urbain historique est considérable, les études publiées se sont concentrées plutôt sur le centre historique des villes que sur les sites archéologiques en dehors de celles-ci. L'inquiétude de la destruction du paysage urbain est plus grande que celle des sites archéologiques. Cet intérêt déséquilibré trouve sa raison dans la hausse de la démographie dans les villes et de ses qualités d'attraction. Alors, les centres historiques sont délaissés au profit du développement de nouveaux quartiers où l'investissement financier est plus lucratif. Si certains centres historiques font l'objet de rénovations, ces opérations vont dans le sens de constructions modernes, ce qui a des effets irréversibles du point de vue culturel et social. Également, les nouvelles constructions sont destinées à attirer plus de touristes dans ces centres historiques et la pollution accumulée de l'air dans ces zones favorisent leur dégradation. Aucune étude de cas n'a été réalisée sur l'impact de tels développements sur les sites archéologiques en terre crue qui se trouvent précisément dans le tissu urbain comme les sites de Sialk et d'Hegmatāneh.

En réalité deux écoles se font face, une pour la protection et l'autre pour le développement. Dans les cas où l'une ou l'autre est devenue dominante le résultat a été catastrophique. Pour que le résultat soit satisfaisant, il faut que les deux projets soient complémentaires. L'article d'Eshrati et Fadāei-Nejād (2017) mentionne un facteur décisif du basculement, de la protection des centres historiques vers l'une ou l'autre, nommé « le filtre de population vernaculaire ». Selon elles, la population vernaculaire par son choix de l'acceptation ou du refus des opérations de protection ou de développement peuvent changer la direction de ceux-ci, à condition que cette population ait les connaissances nécessaires suffisantes. Mais dans cette analyse la question des inégalités sociales et économiques de ces populations n'est pas prise en compte. Comme toutes les sociétés, ces populations avant tout pensent à leurs besoins quotidiens et donc leur acceptation ou leur refus sont influencés par le facteur économique. Pour que l'éducation soit efficace dans le sens de la protection des centres historiques il faut que les conditions économiques puissent répondre aux besoins et que ces deux actions soient menées en parallèle. Ainsi, ces changements peuvent être soutenus par la population

vernaculaire. Ensuite, il y aura la question de la gestion de ces changements dans l'espace urbain.

La notion de gentrification est une théorie de la restauration et de l'organisation des quartiers historiques. Cette action est pensée sur le long terme, mais celle-ci peut causer des problèmes comme le déplacement de populations de leur quartier et leur changement de modes de vie<sup>340</sup>.

En 2001, le Comité du Patrimoine Mondial a mis en place un programme de conservation de l'architecture en terre avec comme objectif l'élaboration de politiques pour la conservation, la redynamisation et la valorisation des biens architecturaux en terre, ainsi que le renforcement des capacités de gestion des biens des représentants régionaux et nationaux et des experts techniques. Le but de ce programme était de mettre au point des méthodes et des techniques pour améliorer la conservation et la gestion des différents types d'architectures en terre. Des solutions ont été élaborées pour permettre la conservation des valeurs du patrimoine, mais aussi l'amélioration des conditions de vie des populations en lien avec ce patrimoine. Le motif était aussi la lutte contre la pauvreté et le développement socio-économique des collectivités locales.

Huit objectifs primordiaux ont été définis: 1) l'identification et la compréhension des problèmes auxquels est confronté le patrimoine bâti en terre dans le cadre élargi du développement durable, 2) la définition des méthodes et des techniques d'intervention appropriées concernant l'architecture en terre, 3) l'élaboration de plans pour la gestion, la conservation, la revitalisation et la valorisation du patrimoine architectural en terre protégé dans le cadre de la Convention du Patrimoine Mondial, 4) l'élaboration du cadastres et des règlements pour la construction, la définition des caractéristiques techniques propres à la restauration des villes historiques et à l'inclusion d'infrastructures modernes dans ces contextes, 5) la préparation et la diffusion à grande échelle de publications visant à promouvoir l'architecture en terre et à faire connaître les résultats des Programmes, 6) l'organisation d'activités de formation et de sensibilisation en rapport avec l'architecture en terre par les institutions régionales de formation par le biais de la mise en place de programmes spécifiques, 7) l'implication de professionnels qualifiés natifs du pays concerné et autres spécialistes de la conservation et de la gestion de l'architecture en terre dans tous les pays où des sites du Patrimoine Mondial en terre existent, 8) l'établissement d'un réseau

---

<sup>340</sup> Fatemi,2017,32.

mondial actif d'échanges d'informations et d'expériences. Le programme est composé de quatre types d'activités : a) projets pilotes in situ, b) recherche, c) formation, d) Promotion / sensibilisation. (Tableau U)

- a) Les projets pilotes in situ ont pour but le développement d'exemples de « bonnes pratiques » des activités mises en œuvre.
- b) La recherche scientifique en laboratoire et la recherche appliquée sur le terrain sont essentielles afin d'identifier et de définir toutes les informations concernant les comportements des structures en terre.
- c) De tels programmes permettent de créer des opportunités de formations spécialisées sur la conservation de ce type bâti à l'intention des artisans et des professionnels du patrimoine.
- d) Ces activités (promotion/ sensibilisation) sont organisées dans le but d'assurer la reconnaissance du bâti en terre au niveau local et international mais tout particulièrement au niveau des collectivités locales en sauvegardant leur culture traditionnelle<sup>341</sup>.

---

<sup>341</sup> UNESCO, 2009-2017 : 5 et 12-14.

Tableau U. Programme de conservation de l'architecture en terre. (UNESCO)

Projet pilote in situ	Recherche	Formation	Promotion
<p>Élaboration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* de plans de conservation et de gestion.</li> <li>* de cadastres et de règlements de construction.</li> <li>* de projets de conservation de monuments, villes historiques et sites Archéologiques.</li> <li>* de recommandations techniques pour la restauration et la réhabilitation.</li> <li>* Projets de conservation pour le développement d'un tourisme durable.</li> <li>* Formation sur place pour les responsables de site, techniciens, artisans, guides touristiques.</li> <li>* Expérimentations sur le terrain.</li> <li>* Suivi minutieux des mises en œuvre avec un suivi technique régulier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recherche analytique et synthèse des facteurs qui affectent les propriétés des constructions en terre.</li> <li>* Recherches en laboratoire sur les matières premières, la stabilisation, la migration de l'humidité.</li> <li>* Recherches appliquées et documentations.</li> <li>* Expérimentation à l'aide de prototypes et autres méthodes.</li> <li>* Séminaires thématiques techniques avec des responsables de site et des spécialistes de la conservation de l'architecture en terre.</li> <li>* Activités de recherches en rapport avec les projets in situ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Organisation de formations spécialisées.</li> <li>* Séminaires thématiques.</li> <li>* Assistance aux institutions régionales pour développer des formations sur l'architecture en terre à différents niveaux : (enseignement professionnel, enseignement de base, enseignement universitaire, enseignement de troisième cycle).</li> <li>* Préparation de matériel pédagogique destiné au réseau de la Chaire UNESCO « Architecture en terre » comprenant des fondements pour l'établissement d'institutions et des programmes de formations spécifiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Publication d'une série d'ouvrages techniques sur l'architecture en terre en général et en particulier celle du Patrimoine Mondial (comprenant des plans de gestion et de conservation préventive, etc.).</li> <li>* Publication de brochures informatives et promotionnelles, organisation d'expositions.</li> <li>* Soutien des initiatives locales en matière d'éducation et de sensibilisation du public.</li> <li>* Organisation d'ateliers et de conférences internationales sur la conservation d'architecture en terre à l'intention des responsables de site.</li> <li>* Soutien à l'organisation de conférences régionales et internationales sur l'architecture en terre.</li> </ul>

#### 4.2.2. Paysage culturel, naturel

C'est un paysage dans lequel on trouve l'œuvre de la pensée humaine avec les éléments de la nature sur un temps long créant un paysage avec une entité bien distinctive<sup>342</sup>. De même que les études internationales, les spécialistes iraniens ont mentionné cette notion dans leurs recherches comme Tālebiān et Falāhat (2009), Hanāchi et Eshrati (2011) et (2015) et d'Eshrati et Fadāei-Nejād (2015).

Il existe deux points de vue d'un paysage culturel, celui des populations vernaculaires avec une pensée générale qui enveloppe la nature et la culture et celui de la pensée moderne qui porte un regard détaillé en séparant la nature et la culture. Pour la protection du paysage culturel, l'UNESCO a adopté cette pensée générale. Malgré les descriptions et les définitions, les caractéristiques d'un paysage culturel ne sont toujours pas claires. Pour cela, dans l'article

<sup>342</sup> Mitchell, 2008.

d'Eshrati et Einifar (2017) trois caractères sont proposés : 1) le niveau d'intervention de l'Homme dans la nature, 2) le type d'intervention (physique ou/et symbolique, sociale) et 3) le temps. Les interventions physiques de l'Homme dans la nature peuvent être issues de l'économie ou de l'installation. Le type d'économie comme le jardinage ou les cultures spécifiques engendre différents paysages. L'économie influence également la forme des agglomérations et des habitations. Les interventions sociales créent des espaces qui répondent aux besoins sociaux et familiaux. Ces paysages se chevauchent dans le temps. Plus on arrive à reconnaître ces divers paysages dessinant un mode de vie vernaculaire, plus on réussit dans leurs protections. Mais encore, ces études ne prennent pas en considération des éventuels sites archéologiques existant dans ces paysages culturels. Aucune étude n'inclue ces entités culturelles dans les paysages culturels et historiques en analysant le comportement des populations vernaculaires vis-à-vis de ceux-ci.

### **4.3. Réhabilitation**

En Iran, la réhabilitation est considérée comme le principe le plus important dans l'entretien des bâtiments historiques. Quelques années après la fin de la guerre Irak/Iran, certains architectes spécialistes de restauration se sont penchés sur cette question et sur la définition de la réhabilitation des bâtiments historiques. L'un des premiers articles publiés en 1993 à ce sujet est de Fakhāri-Tehrani, Asghariān-Djedi et Ghadiri qui mettaient en avant les deux notions de consolidation et de réhabilitation. La première était estimée comme une introduction pour la deuxième. Cette notion de consolidation se trouve aussi dans les articles de Falamaki (2005) et d'Habibi et Maghsoudi (2007). En 2005, l'Organisme du « Fond de Réhabilitation et d'Exploitation des lieux Historiques et Culturels » est fondé. En 2009, cette organisation a publié le document de référence principale de réhabilitation et d'exploitation des lieux historiques et culturels réunissant les points de vue des spécialistes iraniens. Dans ce document, la notion de réhabilitation a été définie par les interventions, les nécessités et les contextes. Mais nous ne trouvons pas beaucoup d'études concernant d'autres notions comme la réutilisation adaptée ou l'architecture revisitée. Ces notions étaient rentrées dans les corpus universitaires mais elles ont été ensuite remplacées par le mot réhabilitation. Récemment, des programmes avec comme objectif d'évaluer l'adaptation des propositions de réutilisation aux bâtiments sont proposés, mais sans précision du type de réutilisation. Quelques études sont consacrées à la décision multiple de réutilisation comme Akhtarkāvān (2010) et Bāshtani (2012).



Selon Tahmāsbi et Nāskhiān (2020), depuis que la culture de restauration est pratiquée en Iran, la notion de réhabilitation est la plus courante pour désigner l'ensemble des interventions qui vont au-delà de celles faites sur la structure. Elle est aussi utilisée pour les opérations de consolidation. En effet, ce problème survient des différentes traductions de différentes notions faites par les chercheurs et celles-ci ont créé une confusion. Les spécialistes sont du même avis sur la définition suivante de la réhabilitation : « redonner vie aux bâtiments avec une utilisation adaptée et adéquate ».

Un des problèmes rencontrés est lié au manque de recherches sur la typologie des bâtiments historiques et de savoir quelle utilisation convient à ce type de bâtiment. Ce qui est observé dans le pays, c'est d'abord les interventions de restauration qui sont effectuées sur les bâtiments historiques et la décision du type d'utilisation possible viendra par la suite. Au moins, les responsables scientifiques et opérationnels sont d'accord sur la définition de réhabilitation citée et les documents officiels vont dans ce sens<sup>343</sup>.

#### **4.4. Reconstruction**

Pour Joffroy et Moriset (2018), des méthodes de conservation plutôt douces pour les architectures en terre ont été proposées, dans un esprit de prévention et d'économie de moyens, faisant référence au précepte bien établi de « compréhension maximal, intervention minimale ». La reconstruction peut s'avérer très pertinente, au-delà des cas pour lesquels la reconstruction se pose comme une évidence. La reconstruction d'un bâti, même si elle n'est que partielle, peut présenter de nombreux avantages, à condition de disposer d'une documentation suffisante et des moyens humains, matériels et financiers pour se lancer dans une telle opération. Le premier avantage est la possibilité de revenir à un état initial du bâti restaurant toutes les composantes de sa logique constructive avec la remise en place des éléments assurant sa durabilité. Au niveau technique, une reconstruction est aussi l'occasion de pallier des besoins qui pourraient aujourd'hui apparaître déraisonnables en matière d'entretien régulier ou de prévention des risques. Elle est l'occasion de proposer un processus de transformation facilitant l'adaptation aux besoins et aux modes de vie actuels. Ceci permet un véritable maintien des habitants dans leur patrimoine, un des gages de son utilité et de sa conservation sur le long terme. Reconstruire certains éléments choisis de ruines historiques et culturels peut augmenter la compréhension de leur évolution et leur attractivité. Il s'agit de restituer la hauteur d'un pan de mur ou de refaire quelques fragments de surface décorée.

---

<sup>343</sup> Tahmāsbi et Nāskhiān,2020.

Mais il faut rester très prudent dans ce cas, pour ne pas effacer la patine du temps. Les sites archéologiques sont des ensembles souvent très vastes, difficiles à conserver. Les protections, traitement ou enduits sacrificiels restent souvent peu efficaces sur le long terme et si la reconstruction d'un ensemble reste certainement une erreur, la reconstruction d'édifices pour lesquels on dispose suffisamment de documentations ou d'évidences sur le système constructif et les matériaux employés est particulièrement intéressante. Les travaux de reconstruction d'une certaine ampleur offrent des occasions uniques de former des artisans locaux et ainsi avoir à la disposition des détenteurs de savoir-faire à qui pourront être confiés des travaux de restaurations sur le long terme. La reconstruction d'une architecture en terre doit être envisagée après d'autres options de prévention, de restauration ou de réhabilitation auront été considérées. Toute fois la limite entre ces options peut s'avérer assez floue. La reconstruction doit obéir à des critères scientifiques extrêmement précis de documentations, d'analyses du bâti existant, de ses conditions de conservation et de la capacité des acteurs à concevoir, puis à réaliser un tel projet dans des conditions éthiquement acceptables. Même si construire en terre est souvent peu coûteux, une reconstruction peut présenter un investissement conséquent et il est important que celui-ci soit rentable en étant sûr de réelles retombées sociales ou économiques. La terre a la capacité d'être façonnée puis recyclée même plusieurs fois et il est normal d'utiliser cette qualité dès lors qu'elle se justifie techniquement et économiquement tout en permettant la conservation des valeurs sociales, culturelles, économiques et environnementales que porte le bâti. Les possibilités qu'offre la terre d'obtenir des résultats spectaculaires en peu de temps doivent bien anticiper les besoins sur le long terme en matière de frais de fonctionnement, d'entretien et de gestion<sup>344</sup>.

En Iran, la reconstruction avec un objectif de la réutilisation d'un bâtiment est soumise à des règles bien définies. Cette opération est possible à condition que tous les éléments d'ingénieries comme statique et harmonie ainsi que l'histoire du bâtiment soient étudiées et pris en compte. Les parties détruites doivent également être comprises dans le nouveau projet de reconstruction. Dans la reconstruction d'un ensemble, l'intégralité et la continuité des relations entre les structures de celui-ci sont primordiales. Par exemple la reconstruction d'une coupole effondrée d'un bâtiment historique, non seulement fait perdurer son existence mais aussi aide à garder l'équilibre entre les forces opposées dans la structure<sup>345</sup>.

---

<sup>344</sup> Joffroy et Moriset, 2018 : 56-57.

<sup>345</sup> Moheballi et Mohamad-Morādi, op.cit., 162.

#### **4.5. 3D, mémoire des sites**

Boccardi et Evers (2018) expliquent que les nouvelles technologies deviennent un des moyens efficaces pour préserver la mémoire des sites archéologiques, des monuments et des objets culturels endommagés ou détruits par les conflits armés et les catastrophes naturelles. Ces représentations offrent un niveau de détails inédits. Ces outils permettent aux praticiens de recenser plus efficacement tous les biens culturels et d'acquérir des données précises sur leur état de conservation et leur degré de vulnérabilité face aux risques naturels et humains. L'imagerie satellite associée aux photos et vidéos prises par des drones, au balayage laser, à la photogrammétrie et etc., permet d'établir une documentation fidèle des biens patrimoniaux. Une telle base constitue une condition préalable à l'élaboration des projets de conservation et de gestion ainsi que de réhabilitation ou de reconstruction. Non seulement ces modélisations virtuelles offrent aux chercheurs, aux archéologues et aux défenseurs de l'environnement un vaste éventail de possibilités en réduisant la nécessité de mener des missions sur le terrain ou sur des zones inaccessibles en raison de conflits armés, mais celles-ci peuvent aussi servir à sensibiliser l'opinion publique à la valeur du patrimoine culturel et à la nécessité de le protéger.

Dans le cas de reconstitution où il n'existe pas de solution universelle, il faut étudier chaque proposition au cas par cas. De nombreux facteurs sont les parties intégrantes dans la détermination de la solution la plus appropriée à chaque cas de figure et sont les suivants : 1) point de vue des différentes parties prenantes (communautés locales dans leur diversité, propriétaires, experts, etc.), 2) étendue des dégâts (destruction mineure ou complète), 3) nature du préjudice (dommages collatéraux ou attaques délibérées), 4) type et fonction du bâtiment/site (un temple en marbre ou une maison en briques crues), 5) niveau de documentations disponibles sur l'état d'origine avant la destruction du bien, 6) disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée, de matériaux appropriés ou d'options de financement, 7) importance culturelle et utilisations envisagées de la structure restaurée (transformée en « monument » ou « mémorial »). Chaque solution doit être le fruit d'un processus de consultation mené de manière exhaustive auprès de toutes les composantes de la société et si nécessaire des personnes déplacées. Elle doit tenir compte et faire partie d'une vaste stratégie de reconstruction sociale, économique et culturelle de la société comprenant des mesures pour répondre aux besoins humanitaires fondamentaux, aux violations des droits de l'homme et aux crimes de guerre. Les personnes concernées doivent être considérées en premier lieu dans

le cadre de toute stratégie de réhabilitation du patrimoine culturel. Dans certains cas, les populations locales souhaitent peut-être conserver des traces de la destruction afin de garder le souvenir des pertes engendrées, dans de telle situation la décision finale doit résulter d'un grand débat englobant tous les groupes concernés, y compris les experts en patrimoine culturel.

Considération éthique : malgré tous les avantages de telles technologies et de ses possibilités cela mérite toutefois une réflexion approfondie et s'interroger sur des questions d'ordre philosophique, social et politique. Comme exemple, à qui appartient, d'un point de vue culturel, la reproduction obtenue : au pays d'où provient l'œuvre originale ou à celui qui l'a reproduit ? La possibilité de reproduire un objet, ne présente-t-elle pas un risque de clonage de la culture et une perte de sa valeur ? Si l'œuvre d'un artiste célèbre ne doit pas être reproduite, qu'en est-il d'anciennes tablettes assyriennes ou de sites archéologiques ?<sup>346</sup>

#### **4.6. WHEAP**

L'architecture en terre dans sa grande variété de création est une expression originale de l'Homme à travers le monde (de simples maisons, des greniers, des palais, des bâtiments religieux, des centres urbains). L'évidence de son importance a conduit à sa prise en compte en tant que patrimoine commun de l'humanité qui mérite d'être protégé et conservé par la communauté internationale. Le projet WHEAP (World Heritage Earthen Architecture Programme) est un programme du patrimoine mondial pour l'architecture en terre qui a été lancé en 2008 et dirigé par le centre du patrimoine mondial de l'UNESCO pour répondre aux préoccupations de celle-ci. Il avait pour objectifs de susciter l'adoption de politiques plus fortes pour la conservation, la revitalisation et la valorisation des qualités intrinsèques de l'architecture en terre, et de mettre en place des actions visant le renforcement des capacités, mais aussi local, pour les gestionnaires et experts techniques. Cependant, l'architecture en terre apparaît de plus en plus menacée et ses causes sont à la fois naturelles et humaines, comme le changement climatique, les inondations, les tremblements de terre, les conflits, l'industrialisation, l'urbanisation, les technologies de constructions modernes et la disparition des pratiques traditionnelles de conservation. Un quart des sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial en péril appartiennent à la famille de l'architecture en terre. Le projet d'inventaire de 2008 a été fait avec le soutien de l'Accord de coopération FRANCE-UNESCO (dite Convention FRANCE-UNESCO, signée en 1997) en réalisant un document

---

<sup>346</sup> Boccardi et Evers, 2018 : 60-61.

au sein du programme WHEAP pour affiner les orientations de celui-ci. Ce projet consistait à l'inventaire des biens construits en terre inscrits sur la liste du patrimoine mondial et à une synthèse des données concernant les types et les modes de constructions de tous les sites avec les enquêtes menées par une collaboration des gestionnaires<sup>347</sup>. Un premier travail réalisé en 2007 avait permis d'élaborer une première liste de 106 biens en terre inscrits sur la liste du patrimoine. En 2010, cet inventaire a été réactualisé en élargissant le travail d'identification à l'ensemble des biens inscrits sur la liste. Le travail de mise à jour a été mené en 2011 et 2012 sur 150 biens<sup>348</sup>. La liste mise à jour en 2014 comprend 173 biens et ils sont estimés approximativement à 200 biens en 2019<sup>349</sup>. Ces données sont présentées sous forme de fiches illustrées avec pour chaque bien, les données de base, un résumé de sa valeur Universelle Exceptionnelle, une brève description des éléments réalisée à partir du matériau terre et les techniques employées. Afin de vérifier les informations, une enquête a été lancée auprès des gestionnaires de ces sites<sup>350</sup>. Les critères retenus pour la classification de « patrimoine en terre » sont les suivants dès lors que la terre a été utilisée pour: 1) la réalisation de murs porteurs utilisant différentes techniques, pisé, adobe, bauge, terre façonnée, 2) les mortiers de pose pour des maçonneries en pierres ou en briques cuites, 3) le remplissage de structures en bois, principalement par la technique du torchis avec de nombreuses variantes, 4) les toitures et planchers, souvent en liaison avec des structures porteuses en bois, 5) les enduits et les peintures, extérieurs ou intérieurs, 6) d'importants travaux d'aménagementst du paysage ayant demandés une ingénierie particulière. En 2010, à partir de cette classification et des échanges entre le laboratoire de CRAterre et le centre d'ICOMOS-ISCEAH, un questionnaire structuré autour de quatre thèmes a été élaboré :1) typologie et mode de construction, 2) situation actuelle du bien, 3) menaces exercées sur le bien, 4) priorité d'actions. Les formulaires ont été envoyés à tous les responsables de sites ou d'institution nationale mère, soit plus de 50% des biens concernés<sup>351</sup>. Treize questions ont été posées aux gestionnaires des sites sur ses quatre thèmes<sup>352</sup>.

Constats de 2012 : dans l'ensemble, on trouve une proportion très importante de biens qui sont toujours actuels (60%), même si l'usage a évolué ou changé. Les biens inscrits au patrimoine mondial sont dans leur majorité (70%) des propriétés de l'État et en Asie, la

---

<sup>347</sup> Gandreau et Delboy, 2012 : 6.

<sup>348</sup> Ibid., 7.

<sup>349</sup> Gandreau, 2019, Journée d'étude.

<sup>350</sup> Gandreau et Delboy, op.cit., 7.

<sup>351</sup> Ibid., 8.

<sup>352</sup> Gandreau, 2019, Journée d'étude.

presque totalité des biens (88%) appartient à l'État. La gestion des biens est en grande majorité institutionnelle, avec une priorité donnée au rôle de l'État (70%) et des parts assez faibles au niveau de la gestion locale mais l'Asie se distingue avec une gestion quasiment toujours assurée au niveau national (93%). Plus de la moitié des biens (58%) ont un plan de gestion, une situation qui a évolué positivement car tous les nouveaux biens inscrits en ont maintenant un. Les biens bénéficient d'un système permettant leur entretien régulier qui est la plupart du temps (60%) planifié et réalisé dans un cadre institutionnel.

Menaces de 2012 : au niveau mondial, il est constaté une stabilisation d'un peu plus de 25% des biens. En Asie-pacifique, la vitesse de dégradation est jugée en général comme étant assez lente. Les menaces qui apparaissent les plus fortes sont celles liées au manque de moyens (techniques et financiers), plus particulièrement face aux changements climatiques. Les menaces les plus importantes sont celles du développement d'infrastructures urbaines (24%), la pollution existante dans la terre ayant servie aux restaurations et aussi aux insuffisances méthodologiques (respect de l'authenticité dans les interventions) et managériales (manque de capacité de gestion, plan de gestion).

Priorités du programme de 2012 : la grande priorité revient aux aspects de gestion et aux renforcements de cette capacité, puis à la nécessité d'établir ou de réviser un plan de gestion. Il est urgent de mettre en œuvre les travaux de restaurations nécessaires et pour cela il faut renforcer les capacités des artisans chargés de leur mise en œuvre, mais aussi obtenir plus de moyens d'équipements divers au niveau des sites. Le programme se porte ensuite sur des actions de sensibilisations des populations locales. Dans quelques cas, il est souhaité que du travail soit fait pour améliorer les aspects de protection juridique et/ou de documentation, et dans une moindre mesure de promotion et de valorisation.

Priorité d'action de 2012 : il peut se résumer en quelques points primordiaux : 1) la mise en œuvre de travaux de conservation, 2) le renforcement des personnels chargés des travaux sur le terrain (équipement/qualification), 3) l'augmentation des capacités des responsables des biens en matière de planification et de gestion, 4) le besoin de préparer ou de revisiter le plan de gestion du bien de façon quasi systématique<sup>353</sup>.

En 2019 : le programme WHEAP est basé sur la recherche, la formation, le projet pilote in situ et la promotion/ sensibilisation. Le rapport d'activité réalisé entre 2007 et 2017 porte sur 68 activités dans 20 pays des quatre continents. La phase II du programme entre 2018 et

---

<sup>353</sup> Ibid.,12-14.

2028 consiste à développer des propositions concernant la situation post-catastrophe et post-conflit et aussi la situation des centres-villes historiques avec des rapports sur le patrimoine et son développement.

L'initiative de la Division de l'Enseignement Supérieur de l'UNESCO pour la diffusion des savoirs se fait en trois temps : 1) renforcement de la cohérence des actions au niveau mondial, 2) intégrer l'architecture en terre dans le programme universitaire, 3) reconnaître une discipline. Pour mener à bien cette initiative, l'UNESCO est en partenariat avec 41 institutions de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la formation professionnelle dans 24 pays. Ceci est renforcé avec des échanges inter-universitaires et entre 2015-2016, 15 programmes d'échanges ont été organisés ainsi que 82 formations courtes à l'intention de 8631 personnes. La diffusion des savoirs scientifiques et techniques sur l'architecture en terre est envisagée dans trois domaines : patrimoines, matériaux et habitats<sup>354</sup>.

#### **4.7. Développement durable**

Selon Debrine (2014), la valeur universelle est devenue la marque du patrimoine mondial. Cette appellation est un label très convoité avec lequel les sites figurant sur la liste du patrimoine deviennent des attractions sur le circuit mondial du secteur touristique qui est en pleine expansion. S'il existe un lien entre le patrimoine et le tourisme, sa priorité demeure pourtant la protection du patrimoine et elle est aussi résolue plus que jamais à démontrer que la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial peut servir d'accélérateur pour un développement durable, tant au niveau local et qu'au niveau national. Économiquement, cela va générer des emplois, encourager l'activité locale par le biais de l'artisanat, favoriser le tourisme et augmenter les revenus. Cette perspective touche autant au développement social et économique qu'à la conservation du patrimoine. La relation entre le patrimoine mondial et le tourisme repose sur une réciprocité, cela veut dire que les biens du patrimoine constituent des attractions majeures pour le secteur du tourisme. Par ailleurs, le tourisme permet aux acteurs du patrimoine de répondre à l'exigence de la Convention du patrimoine qui vise à « présenter » des sites au public et à générer des fonds pour assurer leur conservation, tout en favorisant des avantages économiques et communautaires au moyen d'une utilisation durable.

Menaces et promesses : la communauté du patrimoine mondial est consciente de la menace que représente un tourisme mal géré et mal planifié. Il est essentiel de susciter une dynamique

---

<sup>354</sup> Gandreau, 2019, Journée d'étude.

positive entre ces deux pôles. L'explosion des visiteurs nationaux et internationaux présente à la fois des défis et des opportunités pour les sites du patrimoine mondial et les populations locales. Pour rehausser les avantages et diminuer les inconvénients, il est indispensable que le développement touristique et les activités proposées aux visiteurs permettent d'améliorer la compréhension et l'appréciation des valeurs du patrimoine grâce à la médiation et à une interprétation appropriée. Le tourisme durable dépend de la création et de l'offre de certaines expériences aux visiteurs qui doivent être de grande qualité et ce sans nuire aux valeurs naturelles ou culturelles du site et à leur attrait touristique. Une grande partie de la promotion touristique, des activités proposées, des échanges culturels et du développement économique liés aux biens du patrimoine mondial se déroule dans les localités environnantes, les destinations touristiques voisines, mais aussi dans d'autres régions du pays ou même à l'étranger. Le développement d'un tourisme durable, responsable et la gestion des visiteurs exigent des efforts de coordination ainsi qu'un engagement efficace de la part des gestionnaires des sites et de toutes les parties publiques et privées concernées. L'UNESCO peut aider les sociétés et les communautés à trouver le bon équilibre entre tous ces engagements. Le tourisme peut jouer un rôle dans le dialogue interculturel et la consolidation de la paix, en favorisant la reconnaissance de la diversité culturelle et encourager la compréhension et le respect mutuel. Le patrimoine doit être le principal souci de tous dans la mesure où il constitue une source de dignité et d'identité.

#### **4.7.1. Tourisme durable**

L'UNESCO a récemment mis au point un nouveau programme de tourisme durable qui crée un cadre international. Ce dernier est pour la réalisation concertée et coordonnée d'objectifs durables et communs relatifs au tourisme et ce par l'intermédiaire des sites du patrimoine mondial. En sachant que le tourisme constitue l'une des plus importantes activités d'échanges économiques et culturels au monde, ce programme permet aux acteurs du tourisme de se réunir sur certains des plus importants sites touristiques naturels et culturels, et ce cadre international est susceptible de favoriser la durabilité, la fierté nationale, les retombées pour les communautés, le développement économique et la conservation du patrimoine. Le programme prend en compte les différences en termes d'envergures, d'expériences et des capacités des différents intervenants des secteurs du patrimoine et du tourisme. Il répond aux motivations et aux préoccupations de chaque intervenant en lui permettant de participer au programme, d'interagir avec les autres intervenants, de contribuer



au cadre et de bénéficier de ses avantages, d'identifier des opportunités et des enjeux communs et de développer des objectifs collaboratifs. Quelques éléments pour réussir dans ce programme : 1) une intervention précoce visant l'ensemble du processus de proposition à l'inscription et permettant que la gestion du tourisme soit assurée sur tous les nouveaux sites inscrits sur la Liste du patrimoine mondial, 2) renforcer un environnement favorable aux politiques et à une gouvernance efficace, 3) une coopération et un partenariat avec le secteur du tourisme, dans la mesure où cette industrie crée le produit, 4) l'adoption d'une approche axée sur la destination en matière de gestion touristique, compte tenu du fait que la plupart des activités touristiques se déroulent à l'extérieur du périmètre des sites du patrimoine mondial, 5) la promotion du développement des capacités des gestionnaires des sites et des communautés locales pour leur permettre de mieux gérer les biens concernés<sup>355</sup>.

Quelle stratégie : le processus patrimonial engagé, dans tous les cas, stimule et soutient une dynamique touristique qui s'appuie sur la valorisation de l'héritage culturel matériel et immatériel du site en question et sur sa valeur de patrimoine mondial. En retour, les activités touristiques peuvent contribuer à la préservation et à la gestion de ce bien et constituer une ressource pour pérenniser son développement. Le rapport entre patrimoine et tourisme est certes bien établi, mais leurs relations sont toujours loin d'être complètement cernées et maîtrisées. Plusieurs études et recherches initiées par l'UNESCO ont fait de cette question un axe majeur et de grand intérêt<sup>356</sup>.

#### **4.7.2. Tourisme en Iran**

Les premiers programmes concernant le tourisme en Iran remontent aux années 1964-1968 dans le cadre du « troisième projet de développement ». L'objectif a été de construire des hôtels, des motels, des restaurants et des espaces de repos sur les axes de communications. L'éducation du personnel travaillant dans le tourisme a été développée pendant le « quatrième projet » au cours des années 1969-1973. Ainsi, l'industrie du tourisme a trouvé sa place dans la société comme une source de revenus économiques importants. À cette époque l'état a augmenté le budget annuel consacré aux activités auxiliaires du tourisme comme le confort des visiteurs, l'éducation des personnels et le développement des ressources naturelles. Ces activités ont été suspendues à la révolution islamique et durant les huit années de guerre (Irak/Iran). Après 1988, les gouvernements successifs n'ont pas accordé un intérêt particulier

---

<sup>355</sup> Debrine,2014 : 8-12.

<sup>356</sup> Raftani,2014 : 27-28.

au potentiel touristique du pays. Entre 2000 et 2005, les projets du « troisième plan de développement quinquennal » ont permis des réformes en matière de développement des activités touristiques avec l'objectif de valoriser cette industrie en tant que source importante de revenue non pétroliers. Aujourd'hui, l'état fait un réel effort de développement avec la création de nombreux centres, agences et organisations touristiques avec un échange permanent entre l'administration et les professionnels du voyage. Cet échange porte sur le type de tourisme, le circuit (désertique, maritime) et l'écotourisme avec toutes sortes d'aménagements concernant les infrastructures. Étant donné qu'une part importante du PIB de nombreux pays provient du développement de cette industrie, les politiques iraniens aussi se tournent vers ce type de développement<sup>357</sup>.

Gestion des sites touristiques : les références principales de la gestion touristique dans les sites importants sont des publications d'UNESCO et d'ICOMOS, comme ICOMOS (1993), Eagles (2002) ou Pedersen (2002). En 2011, une étude menée par Vāhedpour et Djaefari à l'aide du modèle SWOT a traité la question de gestion et de développement durable en insistant sur le rôle crucial d'un programme national et régional. Nous ne trouvons pas beaucoup d'études au sujet des installations artificielles et des infrastructures et leurs conséquences sur les sites. Une étude faite par Yousefi-Shahir (2014) analyse certaines installations pour l'accès des touristes à la ville de Tabriz. Andaroudi (2020) présente dans son article une recherche effectuée sur 10 ans par les étudiants en Master de restauration des bâtiments historiques sur 30 sites remarquables en Iran. Cette étude en se basant sur les recommandations mentionnées dans les références internationales a recherché les failles existantes dans les opérations de construction d'infrastructures et d'installations artificielles faites dans ces sites qui peuvent mettre en péril la conservation de ces lieux et la gestion touristique. Deux facteurs ont été pris en compte, l'un est de distinguer les besoins des touristes (sécurité, information, facilité d'accès et leur satisfaction) et l'autre les besoins des sites touristiques (conservation des valeurs, harmonie des installations et sauvegarde des bâtis sur la durée), un équilibre entre ces deux besoins devient indispensable. Le résultat de cette recherche a montré qu'il y avait des paramètres à revoir dans ces cas d'études comme le design des extensions, les équipements électriques, les installations sanitaires et les canalisations des eaux de pluie. Toutes ces opérations ont besoins d'une programmation et d'un budget conséquent pour une meilleure réalisation et qui doivent être à la charge des directeurs et d'autres acteurs influents des sites touristiques.

---

<sup>357</sup> Hedjāzi, 2008.

En ayant conscience de l'importance des enjeux à la fois économiques, culturels et éducatifs, certains pays comme l'Iran se lance dans une stratégie de promotion des sites archéologiques afin de développer le secteur touristique et l'économie locale, avec la motivation de préservation de l'identité culturelle. L'implication de la population locale assure l'entretien des lieux à long terme et une combinaison des techniques traditionnelles avec la recherche scientifique, étudie les différentes formes de savoirs locaux qui méritent d'être pratiqués. D'après Āshtiāni (2003), il est nécessaire de mettre en place un système de diffusion des connaissances au sujet des innovations techniques et de ses résultats. Les méthodes de conservations se transmettent par l'apprentissage et sous diverses formes d'enseignements. La restauration des architectures en terre sur des sites non historiques peut donner également l'occasion d'essais techniques dans ce genre de construction. Il soulève plusieurs problèmes dans le cadre de la méthodologie de la restauration et la conservation des bâtiments en terre : 1) la nécessité de la coopération sincère entre les archéologues et les restaurateurs non pas comme deux disciplines distinctes, mais plutôt comme deux branches scientifiques complémentaires. Car autant la technique est primordiale dans la sauvegarde d'un bâtiment en terre, autant l'archéologie rend à celui-ci sa valeur d'authenticité historique, 2) la situation d'une architecture en terre en milieu urbain pose des problèmes et il faut donc réfléchir aux solutions qui conviennent le mieux.

En Iran, il est indispensable de connaître les lois sur la propriété car il existe plusieurs modalités. Un terrain peut faire partie de legs pieux, d'héritage familial ou privé ou même public. Un autre problème majeur est de savoir si un site archéologique est situé dans une zone sismique et s'il faut procéder à la restauration et la conservation de ce type de bâtiment et de quelle manière. Il existe des techniques traditionnelles de consolidation des bâtiments en terre contre les tremblements de terre. Celles-ci consistent à l'utilisation de poutres en bois attachés avec des cordes de chanvre, car on ne peut pas consolider les bâtis en terre crue avec des armatures en fer. Il faut souligner d'autres points qui peuvent causer des dégâts comme les installations électriques mise en place dans les bâtiments qui accueillent des touristes qui doivent être aux normes de sécurité afin d'éviter les problèmes d'incendies, même si la terre crue est résistante contre le feu. Les installations sanitaires peuvent aussi être une source d'humidité, et il est donc nécessaire de bien réfléchir à leurs installations à une bonne distance par rapport au site protégé. Āshtiāni se pose aussi la question de l'accès des personnes handicapées et des dispositifs dédiés à ceci. La conservation et la restauration d'un bâti en terre en milieu urbain nécessite la participation de plusieurs disciplines, de l'archéologie à

l'ingénierie, 3) dans la restauration, il faut avoir le budget conséquent nécessaire pour mener à bien ces travaux. Ceci pousse les pouvoirs publics à demander l'inscription des sites sur la liste du patrimoine de l'UNESCO, 4) de nos jours, il ne faut pas oublier également les problèmes liés aux pollutions issues des activités industrielles et humaines qui rejettent des particules dans l'air et qui retombent avec la pluie en réagissant comme des acides sur les bâtis en terre, 5) il faut savoir également que la restauration doit respecter l'authenticité historique et physique de l'architecture en terre<sup>358</sup>.

Le modèle de SWOT est un outil stratégique pour traiter des environnements macro et micro-économique d'un territoire pour mieux en comprendre les acteurs et les facteurs qui s'interagissent. Il fait l'analyse systématique des éléments internes et externes afin de connaître les possibilités et le choix de la stratégie qui propose la meilleure concordance entre les éléments. Une fois la matrice SWOT complétée, il insiste sur les points forts et profite des opportunités pour prévenir les menaces. Ce modèle a été mentionné comme un indicateur dans le dossier d'étude du potentiel touristique du site de Nush-i Jān à Hamadān<sup>359</sup>. Le but de valorisation d'un site archéologique, sa conservation et sa restauration est aussi d'avoir un développement durable dans la région, pour que la population locale bénéficie de cette source économique et qu'ils deviennent les acteurs principaux pour la protection et la restauration de celui-ci. Toutes ces démarches doivent avoir une corrélation également avec la Déclaration de Rio adoptée en 1992 au Brésil, texte sur l'environnement, le développement durable, le concept des droits et les responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement. La base des discussions dans cette déclaration est d'éviter au maximum la dégradation des écosystèmes dont dépend toute sorte de vie. L'article 1 de la Déclaration de Rio mentionne : « *les êtres humains sont au centre de préoccupation relative au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature* »<sup>360</sup>.

En 1979, le Ministère d'Orientation Islamique a été fondé avec la responsabilité des affaires de pèlerinage et de tourisme. Après la fondation de l'Organisation du tourisme d'intérieur et d'extérieur, celle-ci a pris en charge les affaires de pèlerinage. Le Ministère d'Orientation Islamique dirigeait le bureau de conservation des bâtiments historiques, des palais et des musées. Le Ministère de la Culture et de l'Enseignement Supérieur avait la responsabilité des départements d'archéologie, d'ethnographie, du Musée National,

---

<sup>358</sup> Āshtiāni, 2003: 196-200.

<sup>359</sup> Cheikh aleslāmi, 2009.

<sup>360</sup> www.un.org

d'organisation nationale de conservation des vestiges historiques et des arts traditionnels. En 1985, l'Organisation d'Héritage du patrimoine culturel a été fondée et rattachée au Ministère de la Culture et de l'Enseignement supérieur en 2003. Elle change de nom en 2006 et devient ICHTO (Organisation d'Héritage culturel, d'Artisanat et de Tourisme d'Iran). Depuis 2019, ICHTO est devenu le Ministère d'Héritage culturel, d'Artisanat et de Tourisme d'Iran<sup>361</sup>.

Dans la continuité de la politique du développement de l'industrie du tourisme par le gouvernement, l'Organisation d'Héritage du patrimoine culturel a lancé des programmes d'une durée de cinq ans. Un de ces projets nommés « Pardisān » a débuté officiellement son activité en 1999 et selon l'article 36 de la loi budgétaire, un budget a été attribué à ICHTO: *« Dans le but du développement de l'industrie du tourisme...le crédit de projet...est attribué à l'Organisation d'Héritage du patrimoine culturel afin de collaborer avec l'Organisation du tourisme, ce qui lui donne un pouvoir d'achat, de location ou de collaboration avec des personnes physiques et juridiques pour la restauration des caravansérails, des maisons anciennes et d'autres lieux pour les réhabiliter et les transformer en lieu d'accueil pour le tourisme national et international »*. À ce jour, le projet Pardisān, a eu en charge un minimum de trente-huit projets de restauration et de transformation des bâtis en terre<sup>362</sup>. Ce projet était l'un des vastes projets de restauration et de réhabilitation mené par ICHTO sur tout le pays entre 1999 et 2007.

Fadāei-Nejād et Hanāchi dans un article publié en 2014 ont étudié les politiques et les programmes de conservation du patrimoine culturel d'ICHTO entre 1979 et 2012 et les ont divisés en huit périodes. Les auteurs distinguent trois facteurs déterminants dans les politiques et l'avancement des projets de conservation : la révolution islamique, la guerre et les changements à la tête du management de cette Organisation. Les opérations effectuées dans deux des périodes étaient cruciales pour l'avenir du patrimoine, l'une entre 1991 et 1994 concernait le regard multidisciplinaire porté sur la conservation du patrimoine culturel composé de la conservation des villages, des villes, des bâtiments historiques et des sites archéologiques, et l'autre entre 1996 et 2003 qui était la création des Centres du patrimoine culturel, la progression de réhabilitation, le projet de Pardisān de 1999, la participation des populations dans la restauration et la conservation, la présence d'ICHTO dans la définition et le décret des lois et l'élaboration des programmes de conservation dans le pays. Entre 2003 et 2004, il y a eu des avancées politiques, juridiques, économiques, sur le management

---

<sup>361</sup> [www.mcth.ir](http://www.mcth.ir)

<sup>362</sup> Āshtiāni, 2003: 194.

d'ICHTO, sur la coopération internationale avec la fondation des musées et l'attention portée sur le tourisme culturel et les activités éducatives et culturelles. Selon ces auteurs, la période entre 1996 et 2003 peut être considérée comme la période fondamentale d'ICHTO où l'attention de protection du patrimoine culturel s'est considérablement accrue et le sujet de conservation a été incorporé dans la définition des lois, des programmes et des politiques du développement du pays.

#### **4.8. Difficultés de conservation en Iran**

En 2018 dans le cadre de la journée internationale des bâtiments et des sites historiques dans une interview, du Journal du Monde de l'Économie, de M.H. Tālebiān, sous directeur d'ICHTO de cette année, a parlé de plusieurs difficultés existantes dans le processus de conservation du patrimoine culturel en Iran. Dans cette article, Tālebiān évoque plusieurs problèmes dans le secteur du patrimoine national : 1) le manque d'un tribunal spécifique du patrimoine, 2) la responsabilité des bâtiments historiques rattachée aux institutions gouvernementales, 3) le manque de connaissance des juristes au sujet du patrimoine, 4) le manque de corrélation entre les institutions juridiques et l'ICHTO, 5) le manque de budget gouvernemental, 6) le manque de budget participatif populaire, 7) le nombre insuffisant des projets d'adjudications, 8) le faible soutien du gouvernement dans la protection des bâtiments historiques.

Pour ces problèmes, Tālebiān propose quelques solutions. Par exemple, toutes les plaintes des propriétaires, les inscriptions sur la liste du patrimoine et l'exploitation des biens doivent être traités par ICHTO, ainsi les droits juridiques des personnes et des biens sont préservés. Il faut créer un terrain d'entente entre la mairie, le conseil municipal, le parlement et ICHTO pour que la conservation et l'exploitation des biens culturels soit corrélées entre ces institutions. La décision finale doit revenir à ICHTO et celle-ci sera traitée par les spécialistes concernés par le sujet. La majorité des plaintes enregistrées concerne l'inscription sur la liste du patrimoine national et la délimitation des biens culturels, mais il n'existe pas de loi compréhensive et complète sur ces sujets. Il est indispensable que les avocats et les juristes qui sont en charge des dossiers du patrimoine participent aux ateliers éducatifs pour mieux appréhender ce domaine. Même ICHTO avait proposé la création d'un tribunal spécial du patrimoine avec à sa tête un procureur expert en la matière. En attendant un tel tribunal, ICHTO a proposé que les bâtiments historiques du domaine gouvernemental soient privatisés. C'est la meilleure solution suggérée par les spécialistes pour la conservation et la

réhabilitation des bâtiments historiques. Certains de ces bâtiments du domaine gouvernemental ont le statut de don et donc ICHTO n'a pas le pouvoir d'intervenir pour leur conservation, mais si ces institutions gouvernementales causent la dégradation de ces biens par une mauvaise utilisation ou protection, ICHTO avec un dépôt de plainte peut bloquer la progression de dégradation, en sachant qu'ICHTO n'est pas forcément gagnant dans de tels procès. Également, certaines institutions n'ont pas présenté une liste complète de leur bien reçus en don à ICHTO et en conséquence la conservation de ces bâtis n'est pas assurée. En effet, le problème est la discordance entre ces institutions et ICHTO.

Selon lui, il est nécessaire de développer la culture du financement participatif pour que la population devienne l'acteur de la conservation des biens culturels et ceci participe aussi au développement de l'industrie du tourisme et de l'économie locale. Pour cela, le gouvernement doit vivement encourager cette initiative<sup>363</sup>.

#### **4.8.1. Problème environnemental**

Les effondrements tels que les gouffres deviennent un problème environnemental en Iran en menaçant les sites archéologiques. D'après les signalements connus à ce jour, 14 provinces font face à ce phénomène, à savoir Téhéran, Alborz, Semnān, Khorāsān, Kermān, Yazd, Ispahan, Azerbaïdjān d'Est et d'Ouest, Ardabil, Hamadān, Qazvin, Markazi, et Golestān. Le premier exemple de la formation d'un gouffre est celui arrivé à côté du site de Dārābgerd dans la province du Fārs. En général, les raisons de ce phénomène sont dues à une augmentation de l'utilisation de l'eau au quotidien, en agriculture et aussi à l'augmentation du creusement de puits avec ou sans permission pendant des années. Ces actions engendrent la baisse du niveau des nappes phréatiques ce qui peut provoquer un effondrement des terres et la formation de gouffres. La province d'Hamadān est la plus touchée par ce phénomène avec 24 gouffres d'une ouverture de 60 m parfois. D'après un reportage du Journal d'isna.ir publié en 2018, l'ensemble d'ICHTO des provinces concernées ne prennent pas au sérieux cette menace et n'ont aucun programme de gestion des catastrophes naturelles, ni programme préventif pour faire face à de tels phénomènes<sup>364</sup>.

---

<sup>363</sup> [Journal du Monde de l'Économie], <https://donya-e-eqtasad.com>

<sup>364</sup> Iranian Student's News Agency, <https://isna.ir/news>

### 4.8.2. Changement climatique

Le patrimoine mondial a dû faire face à des guerres, des séismes, des inondations, des ouragans, des conditions climatiques extrêmes, des glissements de terrain endommageant les bâtiments historiques et les sites archéologiques. Un groupe d'experts a été créé pour mener une étude et développer une stratégie en la matière et produire un document de politique générale qui a été adopté par l'Assemblée générale des États participants à la convention 1972 en 2007 à Paris. En 2009, des représentants du Centre du patrimoine mondial de l'ICOMOS et de l'ICCROM ont participé à un atelier consacré à l'impact du changement climatique sur le patrimoine mondial. Dans ce rassemblement, ils ont souligné que les processus de changement climatique, dont l'humidité des sols, une plus large amplitude thermique, les invasions bactériologiques des matériaux de constructions organiques et la désertification, auront un effet négatif sur les sites du patrimoine mondial. À la suite de cet atelier, il a été envisagé la possibilité d'utiliser la recherche sur les impacts du changement climatique comme moyen de renforcer les capacités des gestionnaires des sites et de développer la conscience du grand public touchant à l'importance de réduire les émissions de CO<sub>2</sub><sup>365</sup>.

### 4.8.3. Pollution

La pollution dans les villes et leurs alentours cause l'érosion des matériaux. L'air pollué des villes est composé d'anhydride sulfureux (SO<sub>2</sub>) qui se mélange avec l'oxygène et produit l'acide sulfurique (SO<sub>2</sub> + ½ O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Cet acide est tellement fort qu'il peut éroder tous les types de minéraux (carbonate et silicate) et cette érosion est plus rapide que celle de l'eau mélangée à l'acide carbonique. L'air pollué est également composé d'autres éléments qui eux à leur tour peuvent engendrer d'autres acides plus agressifs comme l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique et l'acide fluorhydrique. Plusieurs formes de composition sont possibles :

- SO<sub>2</sub> + Ca ou Mg → CaSO<sub>3</sub> (Carbonate de calcium) + O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → CaSO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O (Sulfate de calcium)
- SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Acide Sulfurique) + CaCO<sub>3</sub> → CaSO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NH<sub>3</sub> (Ammoniac) + CaCO<sub>3</sub> (dans poussière) → (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(Sulfate d'ammonium)
- CaSO<sub>4</sub> + 2 H<sub>2</sub>O → hydrate → Plâtre (Sulfate de calcium dishydraté)

---

<sup>365</sup> Nouvelles, 2009: 97.



La dégradation des bâtis dépend de ces éléments polluants ainsi que des conditions climatiques. Si la dispersion de ces éléments se fait sur un vaste espace, l'érosion agit plus sur les parties basses des bâtiments car la circulation de l'air par la différence de densité entre l'air chaud et froid se réalise d'une manière lente et les polluants stagnent au même niveau au plus près des sols d'où cette forte érosion à la base. Aussi, il est possible que ce phénomène soit dû au dérèglement climatique engendré localement (comme la chaleur émise par les habitations). Trois facteurs sont importants dans l'intensité de l'érosion : la circulation de l'air chaud et froid à une hauteur précise, de haute pression atmosphérique et un vent faible<sup>366</sup>.

#### **4.9. Conclusion**

La conservation apparaît comme la suite naturelle de la restauration, puisqu'elle s'accompagne d'actions de gestion sur le long terme. Pourtant nous observons qu'elle est le maillon faible de la chaîne de sauvegarde du patrimoine. Il semble que les raisons de la conservation des biens matériels sont différentes à l'activité exercée par celui qui l'a en charge. Pour le pouvoir public les arguments économiques sont privilégiés et dominants et pour les spécialistes du domaine de conservation, c'est une dimension d'héritage culturel et patrimonial entre les générations. Les centres historiques urbains sont davantage mis en valeur que les sites archéologiques car les résidents côtoient et occupent journalièrement ces centres. Mais les accès à un site archéologique situé au dehors des villes ne sont pas forcément développés et avec souvent un manque de moyens de transports collectifs et cet éloignement physique engendre un sentiment détaché pour ce type de patrimoine. Ces sites ne sont pas intégrés dans l'économie des territoires car il n'existe pas de projets globaux de développement du territoire. Une des explications peut être la définition du territoire en Iran qui ne comporte pas la même compréhension qu'en Occident. Aucune étude universitaire ne spécifie une quelconque caractéristique pour cet espace et il semble que la distinction spatiale soit faite par les limites de l'urbanisation. Entre les centres urbains ils existent des zones intermédiaires sur lesquelles se trouvent les villages, les terres agricoles, les terres non cultivables, les espaces industriels et les sites archéologiques en terre qui ne font pas partis d'un territoire précis. Dans de telles conditions, il est difficile de réfléchir à des projets territoriaux sur le patrimoine et de définir des objectifs de développement durable.

Un autre facteur de dysfonctionnement que nous avons noté est la défaillance dans certaines organisations départementales d'ICHTO. D'une part, certaines permissions

---

<sup>366</sup> Moheballi et Mohamad-Morādi, op.cit, 84-85.

d'aménagement néfaste pour les centres historiques urbains sont attribuées même avec l'accord d'ICHTO. Aujourd'hui, les réseaux sociaux donnent la possibilité de signaler aux citoyens de tels agissements de la part des responsables administratifs, mais ce problème qui se manifeste en tant que corruption reste sans contrôle judiciaire de la part du gouvernement. D'autre part, les centres provinciaux d'ICHTO comme celui de la province du Fārs de grande notoriété peut réunir le budget nécessaire et développer une coopération internationale pour avoir des projets de conservation sur le long terme mais, d'autres provinces avec peu de moyen financier ont du mal à mener à bien leurs projets. Cette inégalité freine les opérations de conservation. Cependant, la notoriété du Centre d'ICHTO ne garantit pas à 100% la sauvegarde des centres historiques, comme l'exemple récent de la ville de Chiraz en 2023 où une partie d'un quartier historique a été détruite par les prometteurs.

## Chapitre 5 : Conclusion générale

Le sujet de cette thèse ici présente est né par un enchaînement de curiosités et de questionnements au sujet des interprétations archéologiques des sites à l'Ouest de l'Iran. Mon intérêt pour ce sujet a pris forme en travaillant sur le site de Nush-i Jān et en constatant les écarts existants entre l'interprétation des archéologues et la réalité sur place. Dans mon raisonnement, l'attention était très concentrée sur les points visibles mais en réalité ils existaient plusieurs facteurs invisibles qui étaient beaucoup plus importants dans la construction de ces sites. Intéressée par les techniques, j'ai choisi d'abord une approche technologique. Je me suis interrogée sur le mécanisme de l'adoption d'une technique et sur le fonctionnement de la structure culturelle dans une société donnée où les éléments internes et externes peuvent modifier cette structure. Progressivement la technique de construction est devenue une partie d'un ensemble de facteurs. Ainsi la chaîne opératoire de la technique et les données archéologiques ne suffisaient plus à répondre à mes questions. En parallèle à cette recherche, des déplacements sur les sites avaient été prévus mais en raison de problèmes de pandémie mondiale et du contexte socio-politique en Iran, ceux-ci ont été annulés. Faute d'étude inédite sur ces sites, de modèles comparables de la même période en Iran et des documents précis inexistantes liés à mes enquêtes en France, je me suis rapprochée d'abord vers le modèle des mosquées iraniennes. Cela m'a conduit ensuite vers des recherches architecturales vernaculaires. Ce choix fructueux fournissait un aperçu général de l'état des études architecturales en Iran et aussi proposait un vaste éventail de possibilités envisageables dans une construction en terre crue.

Mon objectif principal était d'apporter un nouveau regard sur les interprétations archéologiques et d'alerter sur des erreurs possibles. J'ai proposé une nouvelle lecture du module de la salle à piliers davantage objective que symbolique. Dans cette enquête j'ai rencontré plusieurs difficultés comme l'accès aux chercheurs spécialistes de l'architecture vernaculaire iranienne, également de ne pas être sur place pour approfondir ce type de connaissances en interrogeant directement les maîtres bâtisseurs. Par conséquent j'ai posé mes

questions par courriel ou les réseaux sociaux avec des professeurs universitaires et des architectes iraniens.

Les résultats de ces recherches ont été au-delà de mes attentes car j'ai pu mettre en avant les connaissances vernaculaires existantes actuellement en Iran qui d'ailleurs méritent d'être considérées et protégées, et également par le biais des règles architecturales de remettre en question les interprétations du passé. Même si l'application de la méthode ethnoarchéologique dans cette thèse n'était pas une pratique inédite, elle a permis de se rendre compte que l'utilisation d'une telle méthode n'était pas courante dans les recherches archéologiques iraniennes. Grâce à cette méthode, l'établissement d'une pensée unique peut être évité.

Mes enquêtes, sur trois aspects de l'architecture en terre (construction, fouille et restauration/conservation), m'ouvrent quatre axes de projet de recherche : l'ethnoarchéologie architecturale, de nouveaux programmes de fouilles dans ces régions, des projets de conservations et de restitution des plans des sites étudiés par l'imagerie numérique. Il reste encore des interrogations architecturales liées au bâtiment central du site de Nush-i Jān qui peuvent être développées à l'aide de projets ethnoarchéologiques et de fouilles aux alentours de celui-ci. La restitution des plans en 3D devient indispensable pour avoir les volumes pour que mes différentes propositions issues des analyses dans ma thèse puissent être appliquées. Ensuite ces images numériques peuvent être employées dans les musées iraniens en tant que réalité augmentée mise à disposition du public.

## 5.1. Contexte général

Les années 60-70 où les sites archéologiques de l'Ouest de l'Iran ont été découverts, étaient un moment charnière dans l'histoire des différentes disciplines bouleversées par les nouvelles théories et pratiques arrivées d'Europe. Des nouveautés sont apparues telles que les méthodes de New Archeology, de l'ethnoarchéologie, de nouvelles théories de S. Muratori dans l'architecture et la protection des biens culturels selon les conventions de l'UNESCO. Toutes ces nouvelles théories ont ébranlé les anciennes connaissances et elles ont été importées dans d'autres pays comme de nouveaux modèles à suivre. C'est ce qui s'est passé en Iran où nous percevons l'influence des théories italiennes et allemandes dans la discipline de l'architecture. Les théories et les études menées dans ces deux pays européens sont plus présentes que celles de France. Même si des personnages comme A. Godard avaient des responsabilités en Iran, la seule référence française citée dans le domaine de l'architecture reste la pensée de Le Corbusier. L'inspiration des théories de Muratori (architecte italien) est beaucoup plus forte chez les architectes iraniens. La raison de cette empreinte est que la majorité des architectes-enseignants sont diplômés des écoles d'architectures italiennes. Même dans le domaine de la restauration, ce sont des spécialistes italiens qui ont été sollicités pour la première fois à Ispahan afin de restaurer le célèbre bâtiment d'Ali Qapou en 1977. Depuis, cette coopération entre l'Iran et l'Italie n'a pas cessée d'exister. Il faut admettre que les théories de Muratori sur l'architecture sont fort intéressantes et rappellent les bases de l'ethnoarchéologie. Muratori met en avant la relation entre l'Homme et la nature. Pour lui, l'Homme est le constructeur, la nature est le lieu de construction et l'Histoire est le temps de celle-ci et de son développement. Dans la pensée muratorienne, la continuité architecturale a existé en raison du recours aux maîtres bâtisseurs et à leurs connaissances empiriques. Si aujourd'hui nous constatons une rupture dans l'architecture moderne c'est à cause des connaissances rationnelles de l'architecte. En conséquence, l'architecte doit être le gardien de ce patrimoine qui est fait d'expériences du passé. En effet, la typologie architecturale devient un des objectifs de l'école muratorienne. Cette idée de la typologie a commencé en Iran en 1971 avec la considération de l'impact du climat sur l'architecture, et dès 1981 elle devient le sujet essentiel des deux institutions gouvernementales à savoir l'Organisation du Logement de la révolution islamique et le Centre d'Études de Construction et du Logement avec des objectifs de fonctionnalité et de trouver le module-type des architectures. Mais le point de vue de Muratori contrairement à celui des typologistes et des climatologues était un regard plus

global qui prenait en compte différentes sciences telles que la biologie, la géographie et la philosophie.

Pour les théoriciens comme B. Zevi (architecte italien), S. Giedion (architecte suisse), M.M. Falamaki et S-H. Mirmiriān (architectes iraniens), l'Homme fait partie de l'espace, c'est un visiteur et un explorateur qui le parcourt. Pour Falamaki, les passages, les espaces et la combinaison des espaces dans l'architecture iranienne ont un rôle primordial. À partir des passages et de leurs caractéristiques, il a divisé les bâtiments historiques en deux types : ceux qui sont agréables à explorer par le piéton et ceux qui sont construits juste pour être vue de loin. Son objectif était de connaître les principes de pensées architecturaux des Anciens et pour cela il a focalisé ses recherches sur la culture et les sciences iraniennes. Pour Mirmiriān, la ligne de l'évolution de l'architecture est de la matière à l'espace qui finalement engendre des paradigmes de forme. Les deux sujets de l'espace et de la forme sont des thèmes de prédilection des années 1980 en Iran. Mirmiriān combine trois univers différents de l'architecture, de l'Homme et de l'Histoire et il donne une plus grande importance à l'Histoire de l'architecture. Également, il existait un autre mouvement pendant les années 70, qui a étudié le facteur socio-culturel des espaces architecturaux. Les travaux d'A. Rapoport ont été mentionnés comme la référence en la matière, dans laquelle la notion de l'architecture vernaculaire est développée.

Également nous pouvons évoquer l'influence des ouvrages de T. Burckhardt sur l'urbanisme dans le monde islamique. Il s'est penché sur la signification des formes et des nombres sacrés dans l'architecture islamique. Il cherchait la géométrie, la lumière et l'équilibre dans tous les éléments architecturaux d'un bâtiment. Il les recherchait autant dans les détails que dans l'ensemble de la structure. Pour lui, le sens de l'architecture est l'unité et il met chaque chose à sa place grâce aux principes et pensées islamiques. N. Ardalān (architecte iranien) aborde les éléments fondamentaux de l'architecture traditionnelle comme l'espace, la forme, la surface, la couleur et la matière. Ce courant de pensée se base sur les œuvres mystiques du philosophe iranien, Sohrawardi. Ardalān évalue le monde architectural iranien avec un regard mystique. Selon lui, la base de la compréhension de l'architecture iranienne est l'espace. Pour H. Stierlin (architecte suisse), la différence entre l'architecture iranienne et occidentale réside dans la qualité des espaces vides et pleins. Selon lui, les espaces vides comme la cour fonctionnent de la même manière qu'une île sur laquelle on peut s'installer et imaginer les bâtiments tout autour comme l'eau.

Ce que nous observons en Iran, c'est que ces études architecturales et la pratique ethnoarchéologique ne se sont jamais croisées. En réalité, la discipline d'ethnoarchéologie en tant que telle ou même telle qu'une sous-discipline de l'ethnographie est inexistante. Les enquêtes architecturales ne sont pas appliquées aux problématiques archéologiques. Il semble que les deux disciplines de l'architecture et de l'archéologie parcourent chacune leur chemin indépendamment et en parallèle. Les compétences des architectes, en cas de besoin, sont plutôt sollicitées dans la restauration des bâtiments historiques de la période islamique. Ce manque de coopération interdisciplinaire peut être lié au caractère récent de ces réflexions architecturales.

À la fin des années 1970, en raison du développement de voies de communications, de la construction de barrages ou de nouvelles plantations comme celle de la canne à sucre à Haft Tappé dans Khuzistān, des fouilles de sauvegarde ont été mises en avant et les opérations se sont multipliées, liées à la politique de grands travaux de développement. Certains sites majeurs ont été fouillés et parfois conservés et d'autres n'ont fait que l'objet de prospections ou de ramassage de surface. En 1972, le Comité de l'UNESCO a adopté la convention de la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel et ainsi le mouvement a été lancé. Le site de Nushi-Jān était un des premiers endroits où des actions de protection ont été mises en œuvre.

En effet, la patrimonialisation devient un outil du développement. Mais des dysfonctionnements dans ce secteur sont visibles. Ils sont encore une fois de plus le résultat du manque de coopération entre les différentes disciplines qui pourraient décider d'actions dans le cadre de leur propre spécialité. Un autre facteur qui nous a semblé avoir un rôle crucial dans ce dérèglement, c'est le déséquilibre du rapport de force entre le pouvoir public et les comités scientifiques d'Iran.

### **5.1.1. Contexte archéologique**

Dans le temps, l'économie des groupes humains reposait sur les rapports sociaux entre l'éleveur et l'agriculteur et à chaque nouveau mouvement économique un autre rapport se mettait en place. Ces faits pouvaient être issus du commerce, des échanges ou de guerres qui ont créé des besoins secondaires et des économies parallèles avec des techniques adaptées. Les institutions étaient étroitement liées à ce dispositif techno-économique, car plus la nature pouvait être contrôlée par la technique, plus l'institution perdait son pouvoir comme unique acteur. Toutes les sociétés ont développé des techniques et leurs inventions étaient liées à un

milieu favorable où chaque nouvelle acquisition s'ajoutait aux anciennes. L'augmentation des besoins collectifs a eu recours à l'innovation technique.

Chaque société est équipée de trois niveaux de traits culturels : les premiers sont les traits mobiles comme les techniques, le deuxième est constitué des thèmes, moins mobiles, comme l'idéologie et enfin le troisième, permanent, est la structure organisant ces deux niveaux. La culture est la réponse de chaque société aux faits techno-économiques, aux organisations sociales, aux idéologies et aux transmissions des connaissances entre les générations. Une société peut abriter plusieurs cultures de la même façon une culture peut comprendre plusieurs sociétés. La diversité culturelle réside dans la modification des milieux par l'Homme, ce qui engendre une nouvelle expérience et la variété de ces expériences mène à cette diversité. Un groupe social est formé d'une structure particulière qui imprègne les habitants, les normes sociales et artistiques. Les gestes quotidiens de chaque groupe produisent des rythmes et engendre un style. Le style de chaque groupe est une expression propre, et les manières de chaque collectivité créent la différence entre leurs traits culturels. La proximité culturelle entre les groupes pousse ceux-ci à se distinguer par la différence culturelle et ainsi se créent les variations locales. Une population est une unité dans l'espace où toutes ses activités sont intentionnelles et matérielles. Chaque aménagement d'un espace est le reflet de leur conception du monde et de leur milieu culturel et définit le choix de leurs matériaux et des techniques de construction. Ces espaces aménagés sont spécifiques à ses occupants et se différencient des autres espaces habités.

La fin du II<sup>e</sup> millénaire au Moyen-Orient semble s'être accompagnée de troubles qui ont favorisés la transition d'une ère à l'autre. Les mouvements politiques ont été animés par les alliances tribales et régionales où la perte du pouvoir les uns a avantagé les autres. Au début du I<sup>er</sup> millénaire, les petits royaumes d'Urartu s'unissent, les Assyriens reconstituent leur territoire en attaquant les royaumes voisins et récoltent des butins qui peuvent financer leur armée ainsi que des constructions grandioses. La Babylonie est sous le contrôle des États amorites, élamites et assyriens. Les rois élamites s'installent à Susiane et administrent la région d'Anšan. Les Assyriens mettent un terme à l'apogée des Élamites en 774 av. J.-C. Les araméens assiègent les villes assyriennes et sont la cause de troubles. Au même moment les Chaldéens se rebellent contre le pouvoir assyrien. C'est dans un tel climat politique que nous trouvons les nouvelles populations installées dans les montagnes du Zagros.

La migration des peuples nomades sur le plateau iranien aurait débuté à la fin du II<sup>e</sup> millénaire et ils se sont développés durant le I<sup>er</sup> millénaire comme un pouvoir régional



incontournable bousculant la configuration traditionnelle des sociétés établies. Cette présence est attestée par la céramologie appliquée aux céramiques de l'Ouest de l'Iran. Certains textes assyriens également viennent conforter cette idée. Quoiqu'il en soit, ils se sont remarquables par certaines techniques de construction employées dans leur architecture. Certaines de ces populations s'enrichissent probablement grâce au commerce qui a favorisé leur installation durable et la reprise du contrôle des terres cultivables et des pâturages propices à l'élevage dans les montagnes du Zagros entre 900 et 600 av. J.-C. (datation des constructions découvertes). Leur mobilité pourrait être un autre facteur de leur développement fulgurant comme l'accès aux terres inaccessibles. Sans trace d'écriture, leur architecture est assez parlante sur leur savoir et leur mode de vie.

Pour fonder une structure, il fallait tout d'abord faire le choix du lieu et délimiter son espace. La délimitation d'un espace engendre le sentiment d'appropriation et de contrôle de celui-ci et facilite la réalisation d'un plan de constructions. La division de l'espace de la structure crée des successions d'espaces de différentes valeurs. Cette hiérarchisation obéit aux lois culturelles et sociales des occupants. Ces lois représentaient la vision et la conception du monde du groupe installé et étaient purement culturelles.

Or, les architectures possèdent deux aspects : un qui est invisible lié à la symbolique faisant partie de la culture et l'autre visible qui est la loi physique faisant partie de la matière et de la technique. Faute d'un modèle équivalant avant le I<sup>er</sup> millénaire en Iran, le module de la salle à piliers des régions à l'ouest du Zagros a été comparé sous l'aspect physique et symbolique à ceux de Mésopotamie ou à ceux d'Anatolie par les archéologues.

Étant donné que nous ne connaissons guère les sens symboliques décernés aux architectures par ces populations, nous nous sommes concentrés sur la logique des lois physiques et techniques pour identifier les raisons d'organisation spatiale à travers leur connaissance technique.

#### **5.1.1.1. Période archéologique dite mède**

C'est une définition culturelle controversée choisie par les archéologues occidentaux pour décrire les sites découverts à l'Ouest de l'Iran correspondant à une durée entre 900 et 600 av. J.-C. Cette appellation était basée majoritairement sur la typologie des céramiques, des sources écrites assyriennes et perses et sur le type d'architecture inédit jusque-là. Si les archéologues occidentaux contemporains sont prudents à employer le mot « culture mède »

correspondant à cette période et à ces sites, en revanche les archéologues iraniens suivent deux courants en fonction de la région dans laquelle ils fouillent. Ceux qui travaillent sur les sites du centre de l'Ouest de l'Iran attribuent cette dénomination à leur découverte, et ceux du Nord-ouest de l'Iran parlent de « la culture manna ». Ces différences créent une sorte de régionalisme où l'idée de la diffusion s'est imposée, selon laquelle soit la culture manna s'est diffusée vers le Sud soit la culture mède s'est répandue vers le Nord. Dans l'état actuel de nos connaissances, une différence culturelle bien définie entre ces deux populations n'est pas claire, alors il serait judicieux d'accepter que ce peuple nommé mède par les Achéménides ait eu un pouvoir régional plus conséquent puisqu'ils sont représentés en nombre sur les bas-reliefs de Persépolis.

## 5.2. Synthèse

La construction de chaque structure est définie par quatre éléments physiques environnementaux : la température, l'humidité, le vent et le soleil. Ces facteurs dessinent non seulement la forme de l'architecture mais aussi celle de l'agglomération. Les Anciens plus sensibles à la nature ayant une connaissance fine de celle-ci réfléchissaient aux problématiques imposées par l'environnement à l'aide d'outils simples composés d'un petit bâton de bois et d'une corde. Leur réflexion prenait en compte d'une part l'orientation, l'espace entre les bâtis, la circulation de l'air, les fenêtres, les murs, le toit, les solutions les mieux adaptées contre les précipitations et d'autre part les caractéristiques des matériaux. Une harmonie se faisait dans l'organisation interne et externe mobilisée par la structure culturelle de la société. La base essentielle de la pensée architecturale était l'efficacité. Dans chaque culture, la notion de l'efficacité porte un sens de relativité, par exemple si dans une culture une distance de 1 km semble importante, pour une autre cela paraît normal et sans aucune gêne pour les activités journalières.

La suite de cette synthèse est organisée en ordre numérique suivant nos observations et analyses et en la déployant à nouveau point par point en fonction de l'importance des thèmes de cette thèse :

**1.1.** L'objectif de chaque maître bâtisseur est de créer un espace adéquat au confort corporel de l'Homme pendant toute l'année. Chaque solution est en symbiose avec l'environnement. Les anciens maîtres bâtisseurs ne luttent pas contre les éléments mais les utilisent à leur avantage. C'est la raison pour laquelle les bâtis traditionnels apparaissent

encore si bien intégrés dans l'environnement. D'après Pirniā, tous les éléments architecturaux, du plan jusqu'aux décors, avaient une utilité et rien n'était construit sans raison.

**1.2.** Suivant les raisons appropriatives et symboliques, le choix du terrain de construction est lié également aux activités des habitants. Selon les études architecturales iraniennes, les éleveurs ont tendance à s'installer sur les hauteurs où ils peuvent surveiller beaucoup plus facilement leurs troupeaux. Mais ceci n'empêche pas de pratiquer l'agriculture dans une même agglomération. Également, les études ont montré que le calcul du pourcentage des surfaces ouvertes et couvertes pourrait donner un indice sur l'activité essentielle d'une habitation.

**1.3.** La sélection des matériaux locaux pour la construction met l'accent d'une part sur leur capacité de conductivité thermique interne à un bâtiment et d'autre part elle engendre une harmonie avec la nature. Le mécanisme de contrôle de la température est le suivant : l'air extérieur est chauffé par le soleil tandis que la température de l'air intérieur est moins élevée (d'où le rôle important de l'orientation du bâti). Les murs absorbent le rayonnement solaire et le transfèrent à leur surface interne, ce qui augmente la température intérieure. Mais avec le coucher du soleil la température extérieure baisse, alors la chaleur intérieure est transférée à la surface externe, c'est pour cette raison que la capacité de la conductivité thermique des matériaux utilisés est cruciale. La densité et l'épaisseur des matériaux ralentissent l'échange thermique entre l'extérieur et l'intérieur et une conductivité élevée retarde le refroidissement intérieur. Dans le même sens, un plan compact crée de l'ombre qui produit en conséquence une diminution de l'échange thermique. Ces généralités sont respectées pour les deux types de climats, à savoir sec-chaud et froid. La variation de la température entre le jour et la nuit abaisse la température pendant la nuit. La différence entre ces deux climats réside dans les besoins de la vie quotidienne, comme la dimension et l'emplacement de fenêtres.

**1.4.** La topographie d'un terrain impose d'avoir des bâtiments dans différentes directions et elle est aussi valable pour une agglomération. L'orientation des bâtis dépend également des besoins du soleil pour chaque pièce suivant sa fonction. En conséquent, il est difficile de confirmer que les variétés de direction des bâtis dans un site archéologique sont une preuve de différentes phases de construction. Selon Pirniā, la conception d'un plan par un maître bâtisseur est la suivante : le terrain est délimité et en fonction de sa surface et de la demande du commanditaire, l'espace est divisé en modules appropriées. Le maître bâtisseur construit des pièces sans fonction préalable et c'est au propriétaire de leurs attribuer une utilité. S'il y

a un changement dans la demande, le maître bâtisseur réorganise les proportions. Ainsi, tous les composants architecturaux d'un plan sont réfléchis et utiles.

**1.5.** La quantité nécessaire de la lumière pour chaque espace n'est pas semblable et dépend de l'usage des pièces. Il est possible qu'une pièce fonctionne essentiellement pendant la journée et l'autre pendant la nuit. Les espaces dédiés au passage ne sont pas équipés de fenêtre, et la cour dans laquelle la majorité des activités se passe est totalement lumineuse. Une maison peut avoir des fenêtres de différentes formes et dimensions. Elles ne sont pas là pour créer la diversité architecturale. Elles apportent à une pièce la lumière indispensable afin d'éclairer les couleurs, la texture et la forme de celle-ci. La lumière détermine l'importance de la pièce et dans les maisons traditionnelles iraniennes la hiérarchie de l'ombre et de la lumière est bien pensée et respectée dans la direction du passage d'un espace à l'autre. Par conséquent il existe deux éléments architecturaux liés à la lumière : un qui contrôle la lumière comme l'auvent, coupe-lumière et l'autre qui transfère la lumière comme la fenêtre, la cour et les oculi. La lumière de chaque région est propre à chacune et la cour joue un rôle primordial dans les régions froides et sèche-chaudes. Les fenêtres se trouvent rarement sur les murs extérieurs mais plutôt sur les façades internes. Même si dans les sites archéologiques nous n'avons que des plans sans volume, cette connaissance peut être utile dans une reconstitution en 3D. Un autre élément architectural lié à la lumière est le porche (iwan) de différentes dimensions, moins profond dans les régions froides par rapport aux régions chaudes. Ces deux éléments d'iwan et de cour ont été observés dans les sites étudiés.

**1.6.** Nous posons cette question, en quoi ces architectures dans l'Ouest de l'Iran sont innovantes et remarquables ? Après avoir comparé et analysé les plans des sites, peu à peu des éléments architecturaux innovants se sont distingués et dessinés. Ce sont tous des plans réfléchis pour affronter l'hiver et les vents dominants dans les régions froides du Zagros. L'orientation de toutes ces structures ont une déclinaison de 15°, 30 ° ou 45° (en relation avec la position géographique du terrain). Toutes les orientations des sites sont Sud-est, sauf dans le cas de Bābā Jān A et de Nush-i Jān qui sont Sud-ouest. Ces deux orientations sont les meilleurs emplacements pour capter les rayons du soleil. Tous les sites possèdent un plan compact avec une cour, ce que nous observons comme la caractéristique des maisons en région froide. Le climat de ces régions (hiver froid et été tempéré), les orientations et le positionnement de certaines structures sont des détails qui attirent notre attention, ce qui explique peut-être la possibilité d'une pratique de tradition de transhumance à l'intérieur du même complexe. Quelques-unes de ces structures sont dédiées à l'hiver et d'autres à l'été,

ainsi les habitants pouvaient profiter de la chaleur et de la fraîcheur des espaces en fonction des saisons. Cette éventuelle transhumance aurait pu exister dans le site d'Hasanlu au vu du nombre et de l'emplacement des bâtiments.

Dans le site de Bābā Jān, nous découvrons plusieurs innovations architecturales créant peut-être pour la première fois les archétypes des modules comme étant l'espace central (un plan toujours répandu dans les constructions iraniennes). Le plafond décoratif, en bois et briques peintes, la pièce de *pastou*, le foyer mural et même l'emplacement de la cuisine au coin de la cour sont aussi des faits marquants.

Le plan de l'espace central est bien représenté dans le site de Nush-i Jān où l'utilisation de l'arc dans les linteaux, le toit en arc avec de grandes briques, une cage d'escaliers intérieurs tournants comme le site de Bābā Jān (les premières marches en briques et les suivantes en bois) sont des dispositions employées. Nous remarquons également la même similitude technique dans l'utilisation de piliers. Les salles à piliers fonctionnent comme une pièce d'activités et de passages. Nous pouvons considérer que la construction des salles à piliers en soi est une technique de construction rapide et simple à réaliser surtout pour les Perses lorsqu'il fallait fonder rapidement une capitale perse afin d'asseoir leur pouvoir. C'est à cette période que les salles à piliers deviennent remarquables et hypostyles. De même, le plan de l'espace central est adopté dans l'architecture achéménide et dans les périodes suivantes, ce qui est la démonstration d'ancrage de cette conception architecturale. Alors nous pouvons en déduire que ce plan spécifique par la pratique devient un concept et pénètre dans la pensée iranienne qui se manifeste comme le caractère culturel des bâtis traditionnels sous différents climats.

Une autre nouveauté architecturale se trouve à Ziwiyé, qui est le concept de pièce en sous-sol. Celle-ci se trouve bien dans le site de Nush-i Jān, mais nos données sont incomplètes à son sujet. Le sous-sol est un module utilisé dans les maisons traditionnelles des régions froides. La chaux et la brique émaillée, éléments architecturaux de nature décorative ou fonctionnelle, sont appliquées contre l'humidité. Les briques cuites (utilisées dans le site de Qalāychi) ont plusieurs qualités intéressantes : elles sont résistantes à l'eau, à la friction, supportent plus de poids et sont moins poreuses. La brique cuite a donc deux fonctions, une décorative et l'autre fonctionnelle.

Un autre point mérite d'être souligné dans ces régions est une capacité d'adaptation remarquable de l'architecture aux nouveaux environnements et probablement aux

changements économiques. Cette adaptation se remarque par les reconstructions et les changements structuraux effectués dans les bâtiments habités ou conquis. Celle-ci est arrivée durant laquelle les populations se sont installées durablement dans le paysage économique et/ou politique. Notre exemple est le remblayage du site de Nush-i Jān où les habitants cherchaient à avoir une superficie plus grande pour pratiquer une activité qui nous échappe. Ici, nous rappelons aussi comme exemple les changements architecturaux portés sur le site de Karmir Blur d'Urartu correspondant à la période du pouvoir mède, définis par les études françaises. Cette population était capable de rationaliser l'espace probablement en répondant à leur besoin économique et/ou leur mode de vie.

L'ensemble des sites situés à l'Ouest du Zagros sont bâtis sur des hauteurs ou dans des plaines. Ce choix probablement dépendait des métiers exercés par les habitants. Les sites étaient construits en briques et en pierres ou d'un mélange des deux, leur utilisation dépendait des éléments naturels de l'environnement. Nous avons constaté aussi la présence de rivière à quelques kilomètres, de sources d'eau à quelques mètres des sites ou d'un puits d'eau dans le site même comme à Nush-i Jān. Ceci pourrait être un indice sur la fonction domestique des sites car elles étaient des ressources en eau permanentes et elles n'étaient pas protégées par de quelconque rempart militaire.

**1.7.** Par les distances évaluées de voies de communication hypothétique entre les différents sites de l'Ouest d'Iran, nous avons envisagé qu'il y avait eu une facilité de circulation pour l'Homme et les marchandises donnant un aperçu des relations inter sites. Les plans des sites du I<sup>er</sup> millénaire étant de natures différentes, avec la comparaison de ceux-ci à la même échelle, nous montre que ceux datés entre 900 et 600 av. J.-C. sont construits de taille humaine, à l'exception du site de Bastām.

**1.8.** Un petit échantillon architectural de l'Ouest de l'Iran avec une salle à piliers estimé entre l'âge du Fer I et du IV (1250 - 400 av. J.-C), nous montre une homogénéité dans la planification et la construction, répondant aux besoins climatiques, probablement économiques et culturels. Une des caractéristiques remarquées dans ces architectures sont des modifications internes durant l'occupation. Elles peuvent être un détail comme la fermeture d'un passage ou plus importantes comme la transformation entière du site.

**1.9.** D'autres observations sont les niveaux d'occupation des Parthes de manière durable dans ces sites, mais celle-ci n'était pas systématique pendant la période achéménide. Il est possible d'en déduire que les Parthes aient eu la même compréhension de l'espace et le même

mode de vie pour exploiter l'environnement comme les précédentes populations. De même, ces espaces et ses trajets entre les sites ne correspondaient pas à l'économie des Achéménides. Les Parthes s'installaient dans ces endroits puisqu'ils apportaient des réponses à leurs besoins. Ils avaient aussi un rôle primordial dans l'Histoire de la fin du I<sup>er</sup> millénaire, dont l'étude de leur économie pourrait nous donner quelques éventuelles pistes sur les ressources exploitées dans ces régions.

**1.10.** Les problèmes d'interprétations des sites iraniens proviennent qu'un nombre de documents archéologiques ont des informations manquantes et des erreurs de stratigraphie. La complexité de la stratigraphie de la période IV à Hasanlu a entraîné des erreurs telles que la datation de destruction d'Hasanlu IVB. D'autre part nous pouvons citer également dans la destruction du site de Ziwiyé et de Qalāychi des fouilles illégales, le manque de protection après les fouilles autorisées, l'absence de documentation photographique et de croquis lors de la phase du remblayage de Nush-i Jān qui ont entraîné une perte importante des données. De même la Mésopotamie est définie comme un modèle universel de l'interprétation architecturale à l'Ouest de l'Iran .

Probablement, les données et leur enregistrement ont été faits par rapport à la problématique de la recherche et ainsi certaines informations étaient perdues car ne correspondaient pas à l'objectif initial. Quoi qu'il en soit, ces lacunes ont créé parfois des interprétations erronées et reprises en l'état par d'autres études sans réfléchir aux autres éventualités, même s'il existait un quelconque doute à travers la répétition de celles-ci, qui sont donc devenues un fait. Dans beaucoup d'études architecturales, la présence des modules inexplicables et ressemblants à ceux d'Urartu dans les sites du Nord-ouest de l'Iran sont considérés comme une preuve de leur présence. Grâce aux résultats français à Karmir Blur, nous avons l'occasion d'avoir une autre approche comme quoi ces modules pourraient être représentatifs de la période qualifiée mède (l'âge du Fer III : 800-600 av. J.-C). Il est possible que certaines formes architecturales aient été transposées de l'Ouest de l'Iran à l'Urartu. De toute manière, c'est une possibilité qu'il faut prendre en considération et approfondir.

**1.11.** Il nous semble que parfois les recherches archéologiques ne suivent pas la logique des données recueillies mais sont plutôt un résultat envisagé en amont, comme si le résultat avait été déjà défini avant même que toutes les possibilités soient regardées.

**1.12.** Un autre paramètre qui met en difficulté l'interprétation de l'architecture des sites de l'Ouest de l'Iran se trouve dans les sources iconographiques assyriennes. Elles constituent les

principaux documents illustrés de la première moitié du I<sup>er</sup> millénaire. Ces sources sont très intéressantes et importantes pour connaître l'architecture et les peuples mais elles représentent certaines visions du monde des Assyriens de cette époque, surtout pour ce qui relève de la compréhension de l'espace, de la distance et de l'emplacement des lieux et probablement imprégné d'erreurs visuelles.

**1.13.** À la fin des fouilles et de la constitution des données, il vient le moment de la décision de sauvegarde. Deux solutions s'ouvrent aux archéologues, soit les vestiges sont réenterrés soit sont restaurés. La meilleure façon de sauvegarder un site en terre crue est de le re-enterrer puisque le contact avec l'air accélère la dégradation des briques crues. Les opérations de restauration dépendent de la valeur historique des vestiges et c'est à l'archéologue de déterminer celle-ci. Ces valeurs patrimoniales peuvent être distinguées par plusieurs sous-valeurs :

- Valeur d'authenticité : les éléments architecturaux n'ont pas été ou peu modifiés.
- Valeur paysagère : le rôle que joue l'édifice dans le tissu urbain et/ou le paysage.
- Valeur d'accompagnement : l'édifice est intégré dans son environnement et ses caractéristiques constructives correspondent aux techniques locales et aux matériaux locaux.
- Valeur technique/artistique : les éléments décoratifs constituent la richesse et la qualité de l'édifice.
- Valeur mémorielle : elle montre les faits marquants de l'histoire du lieu et de son territoire.

Dès que la restauration d'un site est mise en œuvre, la quatrième phase de vie de celui-ci commence à se dessiner. La restauration est accompagnée par la conservation qui permet la sauvegarde dans une perspective de long terme. Ainsi, la notion du patrimoine national ou international prend son importance.

**1.14.** Pour que la restauration et la conservation se réalisent efficacement, il faut que la population locale s'approprie l'intérêt du patrimoine. Pour celui-ci, il est indispensable qu'un récit historique des biens communs soit vulgarisé par les archéologues et diffusé par les médias. Ceci se fait par la sensibilisation, l'information, la concertation et la participation des locaux à travers de médiations, d'apprentissages sur le terrain, d'ateliers, de photos etc. En mettant en évidence le bien commun, cela engendre l'émotion patrimoniale et crée une unité collective autour de sa protection. Nous citons deux aspects du patrimoine : un qui porte sur



l'intérêt historique et culturel et l'autre qui relève d'un droit juridique (qui doit évoluer en même temps que la société). À travers la ratification des conventions internationales, chaque État s'engage à la protection des biens archéologiques et de leur environnement. Pour que la gestion des biens culturels devienne un enjeu économique territorial, il faut rassembler plusieurs disciplines scientifiques et les pouvoirs publics. Dans le cas des sites en terre crue, quatre pôles doivent être mobilisés : la recherche, le projet pilote in situ, la formation et la sensibilisation.

**1.15.** Un des problèmes existant dans le domaine de la restauration en Iran est l'absence de documentation systématique des opérations menées sur les sites restaurés. Même si elles sont effectuées par les Organisations d'Héritage Culturel de chaque province, les différents rapports ne sont pas en accès libre sur leur site en ligne. Également, nous avons constaté que les financements régionaux destinés à la restauration étaient investis plutôt dans les bâtiments historiques de la période islamique. À cet égard nous pouvons mentionner quelques raisons possibles telles que le nombre, l'état des bâtiments, la réhabilitation facile dans un but lucratif et une période historique moins lointaine. Il est beaucoup plus difficile à appliquer un récit historique aux vestiges archéologiques en terre crue des périodes antérieurs lorsqu'il ne reste qu'une portion de mur. La plus importante source d'information de l'architecture en terre dans chaque région se trouve parmi les maîtres bâtisseurs vernaculaires car ils connaissent les matériaux, la nature des sols et les conditions climatiques. Le problème marquant est d'effectuer ces opérations de restauration sans prendre en considération les savoirs vernaculaires.

**1.16.** Dans le cadre du développement de l'Industrie du tourisme en Iran, la majorité des programmes de conservation des vestiges est concentrée sur la réhabilitation des bâtiments des centres historiques ou de certains en dehors des villes comme les caravansérails. Cette industrie est destinée avant tout aux touristes nationaux et timidement aux internationaux en raison des problèmes géopolitiques des dernières années. Plusieurs salons nationaux dédiés au tourisme sont organisés où chaque province peut présenter ses atouts, ses artisanats et en outre ses sites archéologiques.

Le majeur problème des vestiges archéologiques est lié à la gestion de ceux-ci. Le manque d'un parcours de visite bien précis, de panneaux éducatifs et informatifs avec un récit historique et archéologique et des infrastructures adéquates ainsi que le manque de budget nécessaire pour mener à bien ces opérations mettent en péril la restauration et la conservation des sites par un tourisme de masse non contrôlé. L'encadrement et la gestion du flux des

touristes et l'absence d'une équipe permanente (de la simple surveillance jusqu'à la recherche scientifique) sont les maillons faibles de tous les efforts effectués pour la sauvegarde. Les centres historiques sont davantage mis en valeur que les sites archéologiques périphériques car les résidents habitent dans ces centres. Les moyens d'accès à un site archéologique en dehors de la ville ne sont pas pensés et organisés par le pouvoir public, ce qui engendre un sentiment de détachement pour ce type de patrimoine chez les administrés.

### **5.3. Perspective**

Les défis dans cette recherche étaient d'analyser les plans architecturaux en l'absence de modèles régionaux équivalents du module de la salle à piliers. Grâce à la méthode ethnoarchéologique nous avons proposé de nouveaux horizons dans la réflexion archéologique. L'importance des techniques de construction vernaculaire en Iran est montrée plus que jamais, ce qui nous incite d'investir davantage dans l'inventaire des savoirs qui sont en danger de disparition. Dans le future proche où les bouleversements agissent sur les modes de vie, ces connaissances répertoriées peuvent devenir un outil d'interprétation pour les archéologues de la génération suivante. Les résultats proposés dans cette analyse peuvent constituer la base de nouvelles études à poursuivre. Quelques champs d'investigations sont suggérés dans cette partie.

**2.1.** Pour que la fonction exacte des sites avec des salles à piliers soit plus claire, il est recommandé de rechercher l'agglomération liée à ces sites par voie aérienne. Il est intéressant d'étudier les structures et l'emplacement des canaux d'eaux, l'emplacement des écuries pour les caravanes d'ânes et de chevaux aux alentours des sites qui peuvent avoir un rapport direct avec les voies de communication. Ces recherches mentionnées peuvent être effectuées par la technique de capture LiDAR avec des drones et avec les résultats de ces recherches, une approche par la typologie des sites peut être envisagée.

**2.2.** L'étude du paysage est nécessaire pour appréhender l'évolution de l'occupation de ces espaces en lien avec l'architecture bâtie.

**2.3.** Il faut utiliser « la technique » comme matière à penser. La connaissance des techniques de construction en bois est indispensable pour l'interprétation des données architecturales. La méconnaissance des caractères et des qualités du bois a peut-être erroné nos commentaires au sujet de certains éléments architecturaux. Pour éviter toutes explications

symboliques sans connaître le procédé de la réalisation de ces éléments, il est nécessaire de se rapprocher des techniques de construction en bois pratiquées dans les régions étudiées.

**2.4.** Il est possible de compléter certaines lacunes existantes dans les documentations archéologiques par la consultation des rapports originaux de fouilles et de vérifier les données architecturales par une nouvelle lecture.

**2.5.** Dans le domaine de la restauration, il est possible de renforcer la matière terre par les biopolymères. Ajouter des biopolymères dans la terre augmente sa résistance et sa durabilité d'après le projet de recherche PaTerre+<sup>367</sup>. Ce projet a réalisé un inventaire des pratiques traditionnelles dans le monde. Les biopolymères utilisés sont des stabilisants organiques de groupes polysaccharides (cellulose, amidon), lipides (huiles et graisses), protéines (caséine, collagène) et autres (résines, tanins). Donc, avant tout il est important de comprendre les mécanismes d'une technique traditionnelle pour en faire un matériau optimisé. Le mélange peut être employé comme enduit de protection sur les vestiges archéologiques en terre et appliqué en deux couches sur les parties supérieures des murs et sur les faces qui sont très exposées aux intempéries. En améliorant le composant de l'enduit de protection face aux érosions, cela permet d'espacer dans le temps les phases d'entretiens.

**2.6.** Dans le domaine de la sauvegarde, il est intéressant d'utiliser la réalisation en 3D par photogrammétrie des sites restaurés. Ainsi en observant les superpositions des restaurations nous sommes capable d'en constater les changements et les dégradations. Également, celle-ci peut être appliquée à l'étude des structures des sites en facilitant l'accès à ceux-ci. Pour que la sauvegarde des vestiges archéologiques en terre soit à la hauteur de celle des bâtis de la période islamiques, il est indispensable que les archéologues s'investissent davantage dans la vulgarisation de récits historiques captivants. Ce récit peut être constitué des paroles des habitants aux alentours des sites qui vont forger une vision partagée. Ainsi, un projet d'aménagement avec un récit pour les visiteurs raconté par la population locale qui participe ainsi à la gestion quotidienne et à l'accueil sur ce site. Également, grâce aux outils numériques et cinématographiques, la reconstitution des bâtiments majestueux en briques crues et l'histoire de ces vestiges est possible.

**2.7.** Dans le domaine de la conservation, il faut réfléchir comment l'archéologue peut devenir le gestionnaire du patrimoine et comment collaborer activement avec les locaux en dehors des fouilles. L'intérêt de cette collaboration réside dans le maintien des structures

---

<sup>367</sup> Voir argiles & biopolymères, CRAterre, 2017.

sociales et de savoir-faires traditionnels, ce qui est indispensable à la sauvegarde du patrimoine (national ou mondial). Et en ce qui concerne les différentes disciplines, une grande partie de la coopération est basée sur la volonté et la passion.

**2.8.** Enfin, la question de la coopération interdisciplinaire doit aller au-delà des simples besoins de quelques disciplines dans une étude. Elle doit se réaliser de manière systématique avec d'autres sciences à savoir l'urbanisme, l'ingénierie civile, le développement durable, l'ethnoarchéologie, l'ethnologie, la climatologie et l'imagerie numérique. Également, il serait intéressant d'employer la méthode géophysique en utilisant le radar « Mâlain » et ainsi, il serait possible de scanner les sols (sous conditions) couche par couche en profondeur pour définir un périmètre plus précis de la fouille et éviter de plus ample dégradation.

## Bibliographie

**Abasi Harfeteḥ, M.**, 2015[1394.e.SH]. *Explication de la tradition de protection de l'architecture en Iran, Étude de cas : la mosquée d'Ispahan*. [en persan], Yazd (Édition de l'Université de Yazd).

**Abolghasemi, L.**, 1995[1374.e.SH]. Architecture, face à la restauration. [en persan], *Nashriyeh honar-hāy zibā*, n°1, p.38-42.

**Abolghasemi, L.**, 2006[1385.e.SH]. *La norme de formation dans l'architecture islamique de l'Iran*. [en persan], Tehran ( Sazman motaleh va tadvin kotab oloum ensani daneshgah-ha, samt).

**Ahmadnejād, F.**, 2021[1400.e.SH]. Introduction sur la formation de peimoun et de modulaire et leur comparaison dans les plans domestiques en Iran et dans le monde. [en persan], *Maemāri shenasi*, n°20, p.162-172.

**Akhtar kāvān, M.**,2010[1389.e.SH]. *Solutions pour une réutilisation compatibles aux monuments historiques iraniens*, [en persan]. Thèse de doctorat en architecture, Université d'Elm va Sanaet.

**Akhtar Kāvān, M., et Mohamad Morādi, A.**, 2020[1399.e.SH]. Détermination des facteurs d'augmentation de productivité dans la sélection des projets de restauration et de réhabilitation des bâtiments historiques par la méthode d'analyse factorielle. [en persan], *Faslnāmeḥ elmi maremat va maemāri iran*, n°27, p.47-64.

**Akkermans, P., et M. Schwartz, G.**, 2003. *The Archaeology of Syria, Frome Complex Hunter-Gatherers to Early Urban Societies (C.16,000-300 BC)*, UK (Cambridge University Press).

**Alibaigi, S., Rezaei, I., et Beheshti, S.**, 2017. Najafabad, Sargon II's Stele, and Mond Urattus: The Geological and Archaeological Evidence, *Zeitschrift für Assyriologie und vorderasiatische Aechäologie*, n° 107(2), p.261-273.

**Almasi, T., Motarjem, A., et Molāzādeh, K.**, 2017. Tepe Yalfan: A Newly-Found Iron Age III site on the Hamedan Plain, *International Journal of the Society of Iranian Archaeologists*, Vol.3, n° 6, p.61-71.

**Āméri Siāhoei, H., et Ahmadi, M.**, 2014[1393.e.SH]. *Village 1*. [en persan], Tehran (Édition de l'Université de Payām-e Nour).

**Āméri Siāhoei, H., et Ahmadi, M.**, 2019[1398.e.SH]. *Village 2*. [en persan], Tehran (Édition de l'Université de Payām-e Nour).

**Andaroudi, A.**, 2020. A Reflection on Architectural Interventions and Consideration of Burnt City at the Fourth stage of Its Settlement Based on Archaeological Excavations, *Honar va tamadon shargh*, n°27, p.53-66.

**Anger, R., et al.**, 2011. La terre, un béton comme les autres ? Quelques mécanismes de stabilisation du matériau terre, in : *International Conference on The Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage*, Terra 2008, Bamako, p.222-225.

**Ardalān, N., et Bakhtiār, L.**, 2001[1380.e.SH]. *Sens de l'unité, la tradition mystique dans l'architecture iranienne*. [en persan], Ispahan (Nashr-e khak).

**Ashrafi, A., et Nosrat, S.,** 2015[1394.e.SH]. Les toits iraniens, l'étude des forces dans l'architecture traditionnelle par ingénierie. [en persan], in : *International Conference on Research In Science And Technology*, Kualalumpur, Malasiya, <https://civilica.com446752>.

**Ashrafi, M., et Moazezi Mehr Tehran, A-M.,** 2020[1399.e.SH]. Historic Urban Landscape, the Main Concept and Approach of Conservation Discourse in Current Century. [en persan], *Asar*, n° 40, p. 304-316.

**Āshhtiāni, S.,** 2003[1382.e.SH]. Renforcement des architectures en terre, limites et possibilités. [en persan], in: *9th International Conference on the study and Conservation of Earthen Architectural*, ICHTO, Tehran, p. 194-203.

**Aurenche, O.,** 1977. *Dictionnaire Illustré Multilingue de l'Architecture du Proche Orient Ancien*, Lyon (Maison de l'Orient et de la Méditerranée).

**Aurenche, O.,** 1981. *La Maison Orientale, L'Architecture du Proche-Orient ancien des origines au milieu du quatrième millénaire*, Tome 1, Paris (Librairie Orientaliste Paul Geuthner).

**Aurenche, O.,** 1984. *Architecture et société : Les données de l'Ethnoarchéologie*, Nomade et sédentaire, perspectives ethnoarchéologiques, Paris (Édition Recherche sur les Civilisations), p.11-16.

**Aurenche, O.,** 1985. *La tradition architecturale à l'est de la Mésopotamie (Iran-Turkmanistan) du 10<sup>ème</sup> au 4<sup>ème</sup> millénaires*, L'archéologie de la Bactriane ancienne, Actes du colloque franco-soviétique, Dushanbe (U.R.S.S.), Paris (Édition du Centre National de la Recherche scientifique).

**Aurenche, O.,** 1992. *L'habitat dans le Proche-Orient ancien et actuel : permanences ou convergence ? Ethnoarchéologie : Justification, problèmes, Limites*, XII<sup>e</sup> rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Édition APDCA-Juan-les-Pins), p.376-389.

**Aurenche, O.,** 2003. *Propositions de terminologie pour les modalités de mise en œuvre de la terre comme matériau de construction, Échanges Transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, 1. Table-ronde de Montpellier, Montpellier (Édition de l'Espérou), p. 279-282.

**Aurenche, O., et al.,** 2012. Comment peut-on être ethnoarchéologue ? *Maison de l'Orient et de la Méditerranée. Série archéologique*, n°47, p. 41-48.

**Aurenche, O.,** 2012. *Vous avez dit ethnoarchéologie ? Choix d'articles (1972-2007)*, Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, Collection de la Maison de l'Orient méditerranéen, Série archéologique, p.11-524.

**Āvdiān, SH.,** 2000 [1379.e.SH]. Évolution architecturale des églises arméniennes. [en persan], *Fasl-nāmeḥ paymān* [en ligne], n°13-14, <https://www.paymanonline.com>

**Ayatolah Zādeh Chirāzi, B.,** 1995[1374.e.SH]. Patrimoine culturel. [en persan], *Ābādi*, n°17, p.50-53.

**Bābāei, P., Delāvāri, M., et Khodāei, Z.,** 2020[1399.e.SH]. Gestion des projets de restauration des bâtiments historiques. [en persan], in : *15th Internatinal Project Management Conference Iran*, Tehran.

**Balut, P-Y.,**1982. Restauration, Restitution, Reconstruction, *RAMAGE*, Vol.1, p.95-109.

**Bandrain, F., et Eloundou Assomo, L.,** 2011. Conserver les villes historiques en terre du patrimoine mondial : Protéger les valeurs et comprendre les menaces, in : *International Conference on the study and Conservation of Earthen Architectural Heritage*, Terra 2008, Bamako, p.50-54.

**Baqir, T.,** 1946. Tell Harmal: A Preliminary Report, *Sumer* 2, p. 22-30.

**Bāshṭani, P-S,** 2012[1391.e.SH]. *Les critères du plan de revitalisation du manoir Masoudiyé et la conception d'une nouvelle utilisation en tant que centre d'événements artistiques*, [en persan], Mémoire de Master 2, Université de Tarbiyat dābir shahid Radjaei.

**Bāter, M., ahmadi, H., et Abedi Koupāei, J.,** 2021[1400.e.SH]. Nouvelle méthode de mesure de la perméabilité de terre dans les sites et les bâtiments historiques. [en persan], *Pajoheh bāsān sandji*, n°7, p.37-56.

**Bazzana, A., et Delaigue, M.-Ch., (éds),** 2012. Les conditions de l'enquête ethnoarchéologique, vous avez dit ethnoarchéologie ? *Collection de la maison d'Orient et de la Méditerranée, série archéologique 16*, n° 47, p, 59-63.

**Beaune, S., Hilaire Pérez, L., et Vermeir, K.,** 2017. L'analogie, les techniques et les savoirs. Approches cognitives et historiques, in : *L'analogie dans les techniques*, CNRS Édition, p.7-56., (HAL Archives Ouverts).

**Beazley, E.,** 1977. Some Venacular building of the Iranian plateau, *Iran*, Vol.15, p.89-102.

**Bendakir, M.,** 2009. *Les vestiges de Mari : la préservation d'une architecture millénaire en terre*, Paris (Edition de la Vilette).

**Binandeh, A.,** 2017[1396.e.SH]. Études des installations du Ier millénaire av.J.-C. dans la zone de Zab. [en persan], *Pajouhesh hāy bāstān shenāsi iran*, n° 15, p.117-130.

**Binandeh, A., et Kārgar, B.,** 2008. Ghour Ghaleh Jan Aqa : a Mannaen fortress in north-western Iran, *Antiquity Journal*, Vol.82, p.1-2.

**Bittel, K.,** 1970. *Hattusha, The Capital of the Hittites*, New York (Oxford University Press).

**Bivar, A. D. H.,**1971. A hoard of ingot-currency of Median period from Tepe Nush-I Jan, near Malayir, *Journal of the British Institut of Persian Studies*, Vol.9, p.97-111.

**Boccardi, G., et Evers, L.,** 2018. Les nouvelles technologies sont-elles l'avenir de la reconstruction ? *Patrimoine Mondial*, n°86, p. 58-61.

**Boito, C.,** 2013. *Conserver ou restaurer ?* Saint-Front-sur-Nizonne (Édition de l'Encyclopédie des Nuisances).

**Boucharlat, R.,** 1989. Le palais d'Artaxerxes au bord du Chaour, *Dossiers Histoire et archéologie*, n°138, p.68-70.

**Boucharlat, R.,** 1997. Les recherches de 1946 à 1979, *Dossiers d'Archéologie*, n°227, p.16-23.

**Boucharlat, R.,** 1997. L'architecture achéménide et ses origines, *Dossiers d'Archéologie*, n°227, p.58-71.

**Boucharlat, R., et Lombard, P.,** 2001. Le Bâtiment G de Rumeilah (Oasis d'Al-Aïn), Remarques sur les salles à poteaux de l'âge du Fer en péninsule d'Oman, *Iranica Antiqua*, Vol. XXXVI, p. 213-238.

**Bozorgmehri, Z.,** 2006[1385.e.SH]. *Géométrie dans l'architecture*. [en persan], Tehran (ICHTO).

**Braemer, F.,** 1982. *L'architecture domestique du Levant à l'âge du Fer*, Protohistoire du Levant, Paris (Édition Recherche sur les Civilisations).

**Buccellati, G., et Kelly-Buccellati, M.,** 1985. Terqa and the Kingdom of Khana, in : *Ebla to Damascus : Art and Archaeology of Ancient Syria*, p. 217-222.

**Burckhardt, T.,** 1986[1365.e.SH]. *L'art islamique, langue et expression*. [en persan], Tehran (Soroush).

**Burckhardt, T.,** 1990[1369.e.SH]. *L'art sacré*. [en persan], (Tra. Satari, J.), Tehran (Soroush).

**Burney, C. A.,** 1957. Urtian Fortresses and Towns in the Van Region, *Anatolian Studies*, Vol.7, p. 37-53.

**Cammagre, G.,** 2016. Ruines et retraite, de Diderot à Volney, in : *Dix-Huitième siècle*, n°48, p. 181-195. (www.Cairn.info)

**Chaumont, M.L.,** 1973. Études d'histoire parthe. II. Capitales et résidences des premiers Aesacides (IIIe-Ier S. AV. J.-C.), *Syria*, T. 50, Fasc.1/2, p. 197-222.

**Chevalier, N.,** 1997. Les débuts de la recherche archéologique en Iran, *Dossier d'Archéologie*, n°227, p.10-15.

**Cheikh aleslāmi, A.,** 2009[1388.e.SH]. *Rapport des études sur le tourisme à Nush-i jān-Malāyer*. [en persan], Hamadān (ICHHTO).

**Chémitta, M.,** 2016. La culture matérielle de la maison dans la pensée anthropologique : parcours théorique d'un concept transdisciplinaire, *International Journal of Humanities and Cultural Studies*, Vol.2, Issue 4, p.465-493.

**Cifarelli, M.,** 2019. The Iron Age at Hasanlu, Iran, New Perspectives, in : *Proceedings of The International Conference on The Iron Age in western Iran and neighbouring Regions 2*, Sanandaj, Kurdistan University, p.21-44.

**Clayden, T.,** 2009. Eye-stones, *Zeitschrift für Orient-Archäologie*, n°2, p.36-86.

**Collombet, R.,** 1989. *L'humidité des bâtiments anciens*, Cause et effet, Diagnostic et remèdes, Paris (Edition du Moniteur).

**Coudart, A.,** 2008. Ethnologie-Ethnoarchéologie, in : *Encyclopedia Universalis 2008*, (dir.) C.Hermansen, Vol.09, p.291-296.

**Cresswell, R.,** 1966. Contribution ethnologique aux études architecturales de circulation, in : *Études rurales*, n° 21, p. 101-109. <https://doi.org/10.4000/tc.599>

**Curtis, J.,** 1984. *Nush-i Jan III*. The small Finds, Biritish Institute of Persian Studies.

**Curtis, J.,** 1984. *Nush-i Jan III*, (traduit par Molāzādeh, K.), 2014, Hamadan (Edition de l'Université d'Avicenne).



**Curtis, J.**, 2019. More Thoughts on the Destruction of Hasanlu IVB, in: *Proceedings of the International Conference on The Iron Age in Western Iran and Neighbouring Regions*, Kurdistan University, n°2, p.9-20.

**Danti, M. D.**, 2011. The « Artisan's House » of Hasanlu Tepe, *Iran*, Vol.49, p. 11-54.

**Danti, M.D.**, 2013. *Hasanlu V: The late Bronze and Iron I period*, University of Pennsylvania Museum of Archaeology and anthropology.

**Debrine, P.**, 2014. Ébauche d'un nouveau tourisme, *Patrimoine Mondial*, N°71, p. 6-13.

**Deschamps, S., Fichet de Clairfontaine, F., et Karapetyan, M.**, 2019. Nouvelles réflexions relatives à la fin du royaume d'Ourartou-la forteresse d'Erebuni vers la fin du VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C., in : S. Avetisyan, P., Dan, R., H. Grekyan, Y., (eds.), *Over the Mountains and Far Away Studies in Near Eastern history and archaeology presented to Mirjo Salvini on the occasion of his 80th birthday*, Archaeopress Archaeology, Oxford, Londres, p.191-203.

**Deschamps, S., et Fichet de Clairfontaine, F.**, 2013. La forteresse d'Erebuni (Erevan, Arménie) : une nouvelle lecture de la fin du royaume d'Ourartou ? in : *Comptes rendues des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 157<sup>e</sup> année, n°4, Paris, p. 1649-1682.

**Digard, J-P. et Pāpoli Yazdi, M-H.**, 2008. Le pastoralisme mobile en Iran, Ses variantes, leurs déterminants et leurs conséquences pour le développement, *Études rurales*, n° 181, p. 89-102.

**Djāvidiniā, H., et Hojabri, A.**, 2019[1398.e.SH]. Architecture des bâtiments découverts à Ziwiyé, forteresse ou temple. [en persan], *Motāleāt bāstān shenāsi pāarseh*, n° 10, p.51-67.

**Djoudaki Azizi, A., Mousavi Hādji, S-R., et Merhāfarin, R.**, 2014[1393.e.SH]. Typologie de « chehar safeh » dans l'architecture iranienne. [en persan], *Faslnāmeḥ pajoheshha-y maemāri eslami*, n° 5, p.64-81.

**Dolati, M., et Molāzādeh, K.**, 2018[1397.e.SH]. L'identité historique du temple de Surkh Dum-i luri et la nature de ses créateurs. [en persan], *Motāleat tārikhi farhangi*, n°35, p.71-92.

**Dyson, R.H.**, 1977 a. Architecture of the Iron I Period at Hasanlu in Western Iran, Its Implications for Theories of Migration on the Iranian Plateau, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.27-48.

**Dyson, R.H.**, 1977 b. The Architecture of Hasanlu: Periods I to IV, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.49-55.

**Dyson, R.H.**, 1980. The Question of Balconies at Hasanlu, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p. 59-70.

**Dyson, R.H., et Muscarella, O.W.**, 1989. Constructing the Chronology and Historical Implications of Hasanlu IV, *Iran*, Vol. 27, p. 1-27.

**Dyson, R.H., et Voigt, M.M.**, 2003. A Temple at Hasanlu, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.103-142.

**Ebrāhimi, A.**, 2014. Feasibility study on Exploitation of Vernacular Materials in Optimization of Constructive Materials; Case study: Ziggurat at Chogha Zanbil, *Asar*, n° 65, p.3-22.

**Emery, A.**, 2006. La construction ovoïde de Tell Gubba dans le bassin du Hamrin, Iraq (début du III<sup>e</sup> millénaire) : une nouvelle restitution architecturale, *Paléorient*, Vol.32, n°2, p.137-156.

**Eshrati, P., et Hanāchi, P.**, 2011[1390.e.SH]. En quête du principe des challenges de définition du paysage culturel en se basant sur les 18 ans de recherches de l'UNESCO.[en persan], *Nāmeḥ maemāri va shahrsāzi*, n°7, p.147-163.

**Eshrati, P., et Hanāchi, P.**, 2015[1394.e.SH]. Nouvelle définition de la notion du paysage culturel en se basant sur les processus de sa formation. [en persan], *Naghsh-e djahān*, n°3, p.42-51.

**Eshrati, P., et Fadāei Nejad, S.**, 2015. A Definition of Authenticity Concept in Conservation of Cultural Landscapes, *Archnet-IJAR*, Vol. 9, Issue 1, p. 93-107.

**Eshrati, P., et Einifar, A.**, 2017[1396.e.SH]. Nature et culture dans le paysage culturel. [en persan], *Honarhāy zibā*, n°4, p.81-92.

**Eshrati, P., et Fadāei Nejad, S.**, 2018[1397.e.SH]. Vers un idéal dans la protection et le développement du paysage urbain et historique. [en persan], *Maremat va maemāri iran*, n°15, p.75-88.

**Fadāei Nejad, S., et Hanāchi, P.**, 2014[1393.e.SH]. Étude des politiques et des programmes de conservation du patrimoine culturel entre 1979 et 2012. [en persan], *Motāleāt maemāri iran*, n°5, p.21-37.

**Fakhāri Téhérani, F., Asghariān Djadi, A., et Ghadiri, B.**,1993[1372.e.SH]. Réhabilitation : donner de nouvelles fonctions aux bâtiments anciens. [en persan], *Safeh*, n°11 & 12, p.6-23.

**Falamaki, M-M.**, 2002[1381.e.SH]. *Origines et tendances théoriques de l'architecture*. [en persan], Tehran (Nashr-e fazā).

**Falamaki, M-M.**, 2003[1382.e.SH]. Étude de matière terre dans l'architecture. [en persan], in: *9th International Conference on the study and Conservation of Earthen Architectural*, ICHTO, Tehran, p. 239-245.

**Falamaki, M-M.**, 2011[1390.e.SH]. *Réanimation des bâtiments et des villes historiques*. [en persan], Tehran (Édition de l'Université de Tehran).

**Fārāhāni, Z.**, 2016[1395.e.SH]. Historic Urban Landscape: Definition and Requirements. [en persan], *Haftshahr*, n° 55-56, p.44-52.

**Fauviant Ranson, V.**, 2008. Cassiodore et le souvenir des dieux, in : Maurice Sartre et Claire Sotinel (dir.), *L'usage du passé entre Antiquité tardive et Haut Moyen Âge : Hommage à Brigitte Beaujard*, Presses universitaire de Rennes, Rennes, p.47-58. <http://books.openedition.org>

**Fayemi, E.**, 2017[1396.e.SH]. *Restauration des Bâtiments*. [en persan], Tehran (Nashr-e ketandār).

**Fontaine, L., et Anger, R.**, 2009. *Bâtir en terre*, Du grain de sable à l'architecture, Paris (Belin).

**Forest, J-D.**, 1987. L'Architecture obeidienne et le problème de l'étage, Préhistoire de la Mésopotamie, *Centre National de la Recherche scientifique*, Paris, p. 437-446.

**Forest, J-D.**, 1987. Le système de mesures de longueur obeidien, sa mise en œuvre, sa signification, *Paléorient*, Vol.17/2, p.161-172.

**Frankfort, H.**, 1936. Progress of the Work in Iraq,1934/35, *Oriental Institut Communications*, 20, p.74-100.

**Frankfort, H.**, 2014. Jean-Claude Margueron, Cités invisibles. La naissance de l'urbanisme au Proche-Orient ancien, *Approche archéologique, Syria*, p.409-417.

**Gallay, A.**, 1991. *Itinéraire ethnoarchéologique I*, n° 18, Suisse (Département d'Anthropologie et d'Écologie de l'Université de Genève).

**Gallay, A.**, 2011. *Pour une ethnoarchéologie théorique, Mérites et limites de l'analogie ethnographique*, Paris (Édition Errance).

**Gallay, A.**, 2015. Ethnoarchéologie : une réévaluation nécessaire ? in : *7<sup>e</sup> Congrès international d'ethnoarchéologie " Current ethnoarchaelogy"*, Rome.

**Gandreau, D., et Delboy, L.**, 2012. *Inventaire de l'architecture de terre*, WHEAP.

**Geidion, S.**, 1986[1365.e.SH]. *Espace, Temps et Architecture*. [en persan],(Tra. Mazini), Tehran (Elmi va farhangi)

**Gelin, M.**, 2008. Treatment, Conservation and Restauration of Mudbrick Structures, Report on the First Excavation Season at MADÂ'IN SÂLIH, *HEGRA I*, RIYAD, p.27-46.

**Gelin, M.**, 2010. Conservation et mise en valeur du patrimoine architectural au Proche-Orient : quelques réalisations de mission archéologiques, *Journal of Historical, Philological and Cultural Studies*, n° 1(27), p. 62-83.

**George, A.R.**, 1995. The Bricks of E-Sagil, *Iraq*, Vol.57, p.173-197.

**Gernez, G. et al.**, 2017. The discovery of a new Iron Age ritual complex in central Oman : recent excavations near Ādam, in: *Proceeding of the Seminar for Arabian Studies*, Archaeopress Oxford, Londres, Vol.47, p. 101-116.

**Ghane Ghasāb Noghān, E., et Foronzānfar, F.**, 2015[1394.e.SH]. Étude du rôle de peimoun dans l'architecture traditionnelle et sa place dans l'architecture moderne. [en persan], in: *National Conference of Native Architecture & Urbanism of Iran*, Yazd.

**Ghane Roudbardeh, Z.**, 2020[1399.e.SH]. Étude de la définition de peimoun dans l'architecture iranienne. [en persan], in : *7<sup>e</sup> Conférence nationale de Nouvelles Études et de Recherches en Géographie, Architecture et Urbanisme en Iran*, Tehran.

**Ghayyoumi Bidhandi, M., et Abdolahzādeh, M-M.**, 2012[1391.e.SH]. Maison et peuple. [en persan], *Motāleat-e maemāri-e Iran*, n°1, p. 7-23.

**Ghobādiān, V.**, 2018[1397.e.SH]. *Maisons traditionnelles iraniennes*. [en persan], Université de Téhéran (Entésharat).

**Gholāmi, Gh., et Kāviān, M.**, 2015[1394.e.SH]. Étude de « chehar safeh » dans l'architecture domestique de la zone désertique. [en persan], *Maskan va mohit-e rousta*, n°157, p.149-161.

**Gholāmi, Gh., et Kāviān, M.,** 2017[1396.e.SH]. Typologie de « chehar safeh » dans les maisons historiques de l'Iran.[en persan], *Asar*, n°77, p.31-48.

**Gillmann, N.,** 2010. Le temple de Musasir, une nouvelle tentative de restitution, *State Archives of Assyria Bulletin*, Vol. XVIII, p. 245-263.

**Ginouvès, R., et Martin, R.,** 1985. *Dictionnaire méthodique de l'Architecture Grecque et Romaine*. École française de Rome et École française d'Athènes.

**Godard, A.,** 1949. Le trésor de Ziwiyé, in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et Belles-Lettres*, Paris, p.168-172.

**Goff, C.,** 1966. Luristān In The First Half Of The First Millennium B.C. A preliminary report on the first season's excavations at Bābā Jān, and associated surveys in the Eastern Pish-i Kuh, *Journal Of Persian Studies*, p.105-134.

**Goff, C.,** 1967. Excavations at Bābā Jān, Second Preliminary Report, *Journal Of Persian Studies*, p.115-130.

**Goff, C., et al.,** 1967. Survey of Excavations in Iran during 1965-66, *Iran*, Vol.5, p. 133-149.

**Goff, C.,** 1968. Excavation at Bābā Jān, Third Preliminary Report, *Journal Of Persian Studies*, p.141-160.

**Goff, C.,** 1968. Excavation at Bābā Jān : The Architecture and Pottery of Level I, *Journal Of Persian Studies*, p.1-20.

**Goff, C.,** 1968. Excavation at Bābā Jān : The Pottery and Metal from Levels III and II, *Journal Of Persian Studies*, p.29-65.

**Goff, C.,** 1970. Excavation at Bābā Jān, 1968. Third preliminary report, *Iran* 8, p.141-156.

**Goff, C.,** 1977. Excavation at Bābā Jān, The Architecture of the East Mound, Levels II and III, *Iran*, Vol.15, p.103-140.

**Goff, C.,** 1978. Excavation at Bābā Jān : the pottery and metal from levels II and III, *Iran*, Vol 16, p.29-65.

**Gopnik, H.,** 2010. Why Columned Halls? in: *The World of Achaemenid Persia*, John Curtis and St John Simpson, p.195- 206.

**Gopnik H., et Rothman M.S.,** 2011. *On The High Road: The History of Godin Tepe*, Iran, Toronto,Ontario (Royal Ontario Museum).

**Gosselain, O.,** 2011. À quoi bon l'ethnoarchéologie ? in : *Le Genre Humain*, n°50, p. 87-111.

**Grenet, F.,** 2015. Séminaire, le fait urbain dans l'Asie Centrale pré-islamique : approche diachronique, approche synchronique, *Collège de France*.

**Grossein, O.,** 2009. Modélisation et simulation numérique des transferts d'eau, de chaleur et de solutés dans le patrimoine architectural en terre, en relation avec sa dégradation, *HAL*, Université Joseph-Fourier- Grenoble I, (archives-ouvertes.fr).

**Gunter, A.,** 1982. Representations of Urartian and Western Iranian Fortress Architecture in the Assyrian reliefs, *Iran*, Vol. 20, p. 103-112.

**Habibi, S-M., et Maghsoudi, M.,** 2007[1386.e.SH]. *Restauration urbaine*, [en persan], Tehran (Entesharat-e Tehran).

**Hādiān Dehkordi, M., et al.,** 2011. The Archaeological Site of Konar Sandal, Jiroft, Iran : Conservation of Earthen Architecture, in: *Terra 2008, International Conference on The Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage*, p.183-188.

**Hādiān Dehkordi, M.,** 2016[1395.e.SH]. Étude de matière terre composante des matériaux utilisés dans les vestiges des différentes régions en Iran. [en persan], *Asar*, n° 75, p.85-96.

**Hākemi, A.,** 1990. The Excavation of Khurha, *East and West*, Vol.40, n° 1/4, p.11-41.

**Hassanzādeh, Y.,** 2006[1385.e.SH]. Analyse architecturale des bâtiments mannéens de Qalāychi Boukan. [en persan], *Bastan Shanasi*, n°3, p.48-56.

**Hassanzādeh, Y., et Curtis, J.,** 2021. *The Repartriated Bukan Glazed bricks from Switzerland*, The exhibition catalogue, Tehran (The National Museum of Iran).

**Heidari, S., et al.,** 2016[1395.e.SH]. Integrity in Historic Urban Landscapes: The Case of Naein City. [en persan], *Haftshahr*, n°55-56, p. 63-73.

**Heidari, A-K, et al.,** 2018[1397.e.SH]. Évaluation des trois peimouns dans l'architecture domestique-islamique iranienne avec l'outil d'informatique. [en persan], *Maremat va maemāri iran*, n°16, p.51-68.

**Hedjāzi, A.,** 2008. L'industrie du tourisme en Iran : une modernisation insuffisante ? *TEHERAN[en ligne]*, n°35.

**Heinrich, N.,** 2009. *La Fabrique du Patrimoine*, Paris (Édition de la Maison des sciences de l'Homme).

**Hejebri Noubari, A., Zekavatzadeh, Y., et Taghvai, A.,** 2009[1388.e.SH]. Analysis of Photoconductivity and Airconditioning System in the Achaemenid Palaces of Takht-e-Jamshid by insist on Council Hall. [en persan], *Bāgh nazar*, n°11, p.83-92.

**Helms, S.W., Yagodin, V.N., Betts, A.V.G., Khozhaniyazov, G., Kidd, F.,** 2001. Five Seasona of Excavation in The Tash-k'irman oasis of ancient Chorasmia, 1996-2000: An Interim Report, *Iran*, Vol.39, p. 119-144.

**Hemati-Azandaryāni, E., Malekzādeh, M., et Nāseri Somaeh, H.,** 2019[1398.e.SH]. Rapport primaire de sauvetage dans la zone d'Hādji khān. [en persan], *Pajoheshāy-e Bāstān shenāsi Iran*, n° 23, p. 91-110.

**Hemati-Azandaryāni, E., Genito, B., et Castelluccia, M.,** 2019. Iron Age in western Iranian plateau: a Long Debated Question, in: *Proceedings oh the Iron Age in western Iran and Neighbouring regions, Vol.2*, RICHT, Kurdistan, p.113-136.

**Henrickson, R.C.,** 1983. A Reconstruction of the Painted Chamber Ceiling at Baba Jan, *Iranica Antiqua*, XVIII, p.81-96.

**Hoseininiā, S-M., et al.,** 2020[1399.e.SH]. Typologie des maisons historiques dans le centre urabin et historique de la ville d'Ardabil.[en persan], *Pajohesh-hāy bāstān shenāsi iran*, n°26, p.189-214.

**Hozhabri, A., et Mohamadi Ghasriān, S.,** 2017[1396.e.SH]. Représentaion du tappé de Ziwiyé.[en persan], in : *Mafākher Mirās Farhangi Iran (3): Sarv-e Simine*, ICHTO,Teheran, p.23-36.

**Huot, J-L.,** 1987. L'Architecture obeidienne. Synthèse de la séance, Préhistoire de la Mésopotamie, *Centre National de la Recherche scientifique*, Paris, p.431-436.

**Huot, J-L.,** 1991. Les travaux de 1985 à tell el'Oueil, *Recherche sur les Civilisations*, Paris, p. 13.

**Huot, J-L.,** 2004. *Une archéologie des peuples du Proche-Orient*, Tome II, Paris (Édition Errance).

**Ibn khaldûn,** 2002. *Le livre des Exemples*, texte traduit par Abdesselam Cheddadi, Paris (Gallimard).

**ICOMOS,** 1993. *Cultural Tourisme, Tourisme at world heritage cultural sites: the site manager's handbook*, The ICOMOS International Specialized Committee on Cultural Tourism.

**Jacobsen, T.,** 1987. Mesopotamian religions: An Overview, in: *The Encyclopedia of Religion*, Vol.6, p. 447-469.

**Joffroy, Th., et Moriset, S.,** 2018. La reconstruction, une bonne option pour conserver les architectures en terre ? *Patrimoine Mondial*, n°86, p.54-57.

**Johnson, E.C.,** 1976. Urartian Influence upon Iranian Architecture in the Early First Millennium B.C., *Marsyas*, Vol.17, p.21-38.

**Jokilehto, J.,** 2007. International charters on urban conservation: some thoughts on the principles expressed in current international doctrine. *City & Time*, n° 3, p. 23-42.

**Kafāei, M.,** 2020[1399.e.SH]. *Peimoun*, par M.Namdāri, Université d'Architecture et d'Urbanisme Radjaei, <https://razzeh.com>

**Karim Mottaqi, M.,** 2003[1382.e.SH]. Étude des matières traditionnelles et leur utilisation dans la restauration des architectures en terre. [en persan], in: *9th International Conference on the study and Conservation of Earthen Architectural*, ICHTO, Teheran, p.261-273.

**Karimi, H., et Kheir Khāh, S.,** 2020[1399.e.SH]. Définition des vestiges nationaux dans le droit iranien. [en persan], *Faslnāmeḥ pajouhesh hāy hoghoughi miyān reshteh-ei*, n°3, p.12.

**Karimiān, H., Sarfarāz, A.-A., et Ebrāhimi, N.,** 2010. Retrieving Achaemenid palaces in Borazjan with the Help of Archeological Findings, *Bāgh nazar*, n°14, p.45-58.

**Kasmāeī, M.,** 2003[1382.e.SH]. *Climat et architecture*. [en persan], Ispahan (Nashr-e Khāk).

**Kasrāiān Fard, S., et Ghorbāniniā, A.,** 2015[1394.e.SH]. Étude de cas, l'architecture des climats froids, ex. Tabriz. [en persan], in: *International Conference on Modern research Result in Science, Engineering and Technology*, Mashhad, (<https://civilica.com/doc/519892>).

**Kavehboukany, P., et Gasemi, K.,** 2015[1394.e.SH]. Architecture vernaculaire, valeurs et applications. [en persan], in: *The first annual Conference of Architecture, Urban planning & Urban management*, Yazd, (<https://civilica.com/doc/544091>).

**Khādem Zadeh, M-H., Maemāriān, GH., et Salavāti, K.,** 2017[1396.e.SH]. Typologie des mosquées dans la région du Kurdistan. [en persan], *Motāleāat maemāri-e Iran*, n° 11, p. 103-124.

**Khākighasr, A., et al.,** 2018[1397.e.SH]. Historique des constructions en bois dans les villages en Iran pour le développement des bâtiments religieux dans les villages. [en persan], *Maskan va mohit-e rousta*, n° 163, p.135-148.

**Khāksār, A., et Hemati-Azandaryāni, E.,** 2014[1393.e.SH]. Un regard sur les fouilles archéologiques de Gourab tappé de Malāyer, in : *Recueil des articles de 50 ans de l'archéologie de Malāyer*. [en persan], Hamadān (ICHHTO).

**Khāksār, A., et Hemati-Azandaryāni, E., et Norouzi, A.,** 2014[1393.e.SH]. Enquête sur la culture Yanig dans le centre de Zagros basée sur la stratigraphie de Gourab tappé de Malāyer, *Pajoheshha-y bāstān shenāsi iran*, n°7, p.47-66.

**Khānali, H., et al.,** 2018[1397.e.SH]. Étude de cas, la mosquée à piliers d'Asnagh et d'Jamālābād. [en persan], *Motāleat-e Bāstān shenāsi Pārseh*, n°6, p.103-121.

**Khānmohamadi, B.,** 2007[1386.e.SH]. Hāzārāshen. [en persan], *Paymān*, n° 42, p. 1-7.

**Khānmohamadi, B.,** 2013. An Urartian Rock Architecture at Esalm Tape, *Paymān*, n°75, p.226-241.

**Khozhaniyazov, G.,** 2006. *The military architecture of ancient Chorasmia*, Paris (De Boccard).

**Kārgar, B., A. Binandeh, A., et Khānmohamadi, B.,** 2020. Fouilles à Tepe Qalāychi, un site manéen dans l'Ouest de l'Azerbaïdjan, *Studia Iranica*, vol. 49, p. 33-55.

**Kārgar, B., Binandeh, A., et Khānmohamadi, B.,** 2022. *Qalaichi Architecture*, Tehran (The National Museum of Iran).

**Kidd, F., et V.G. Betts, A.,** 2010. Entre le fleuve et la steppe : nouvelles perspectives sur le Khorezm ancien, in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et Belles-Lettres*, n° 2, p.637-686.

**Kleiss, W.,** 1971. *Zendan-i Suleiman*, Berlin (Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden).

**Kleiss, W.,** 1980. Bastam, an Urartian Citadel Complex of Seventh Century B.C., *American Journal of Archaeology*, Vol.84, n° 3, p. 299-304.

**Kleiss, W.,** 2015. *Geschichte der Architektur Irans*, Berlin (Dietrich Reimer Verlag GmbH).

**Kroll, S.,** 2013. Hasanlu Period III- Annotations and Corrections, *Iranica Antiqua*, Vol.XLVIII, p.175-192.

**Krzysztof, P.,** 2005. Pourquoi protégeons-nous les monuments ? *Patrimoines*, n°1, p.6-15.

**Kubba, S.,**1987. Mesopotamian Architecture and Town Planning from Mesolithic to the end of the Proto-historic Period (c.10.000-3.500 B.C), *BAR Int Ser.367*. Oxford.

**Lackenbacher, S.,** 1990. *Le palais sans rival, le récit de construction en Assyrie*, Édition la découverte.

**Larkham, P.J.**, 1999. *Preservation, Conservation and Heritage: Developing Concepts and Applications*. IN CULLINGWORTH, J. B. (eds.) *British planning: 50 years of urban and regional policy*. New Brunswick, N.J., Athlone Press.

**Lhuillier, J.**, 2013. Les habitations peuvent-elles caractériser une hiérarchie sociale ? in : *Les marqueurs archéologiques du pouvoir*, Archéo-4, Publication de la Sorbonne, Paris, p. 113-132.

**Madhoushiān, M., et Shokrpour, SH.**, 2020[1399.e.SH]. Étude des capitaux en bois du village d'Ushtabin. [en persan], *Maskan va mohit-e roustā*, n°169, p.101-114.

**Maemāriān, G.**, 2018[1397.e.SH]. *Un regard sur les fondements théoriques de l'architecture*. [en persan], Tehran (Goldjām).

**Magee, P.**, 2008. Deconstructing the Destruction of Hasanlu : Archaeology, Imperialism and the Chronology of the Iranian Iron Age, *Iranica Antiqua*, Vol. XLIII, p.90-105.

**Mansouri, K., et Pārsi, F.**, 2020[1399.e.SH]. Village de Nāyband.[en persan], *Maskan va roustā*, n°172. p.61-76.

**Margueron, J.-C.**, 1982. *Recherche sur les Palais Mésopotamiens de l'âge du Bronze*, Tome I et II, Paris (Geuthner).

**Margueron, J.-C.**, 1997. Temples, in: *The Oxford encyclopedia of Archaeology in the Near East*, Vol.5, p. 165-169.

**Margueron, J.-C.**, 2004. *Mari, Métropole de l'Euphrate, au III<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> millénaire av. J.-C.* Paris (Édition A. et J. Picard).

**Margueron, J.-C.**, 2013. *Cités invisibles : la naissance de l'urbanisme au Proche-Orient*, Paris (Librairie orientaliste Paul Geuthner).

**Margueron, J.-C.**, 2014. De l'architecture construite à l'architecture détruite : une démarche pour la restauration, in : *Conservation des Architectures de Terre sur les Sites archéologiques*, International Scientific Workshop 01, p.28-35.

**Martini, V.**, 2013. *The Conservation of Historic Urban Landscape: An Approach*. Dissertation University of NOVA GORICA.

**Matthiae, P.**, 1977. Le palais royal protosyrien d'Ebla : nouvelles recherches archéologiques à Tell Mardikh en 1976, in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, n° 1, Paris, p.148-174.

**Matthiae, P.**, 1980. (Tra. Holme, C.). *Ebla*, London (Hodder and Stoughton).

**Matthiae, P.**, 2006. Un grand temple de l'époque des Archives dans l'Ébla protosyrienne : fouilles à Tell Mardikh 2004-2005, in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, n° 1, Paris, p. 447-493.

**Matthiae, P.**, 2014. L'aire sacrée d'Ishtar à Ebla : résultats des fouilles de 1990-1992, in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, n° 3, Paris, p. 613-662.

**Martynov, A.J.**, 1990. *La civilisation pastorale des steppes du I<sup>er</sup> millénaire avant notre ère*, Nomades et sédentaires en Asie centrale, apports de l'archéologie et de l'ethnologie, Actes du colloque franco-soviétique Alma Ata (Kazakhstan), Paris (Édition du CNRS).



**Medvedskaya, I.N.**, 1982. (Tra. Pavlovich, S.). *Iran : Iron Age I, England* (B.A.R. International Series 126).

**Milledge Nelson, S.**, 2006. *Handbook of Gender in Archaeology*, AltaMira Press, Lanham, MD.

**Minardi, M.**, 2016. The Hellenistic Chorasmian Ketos of Akchakhan-Kala, *Iranica Antiqua*, Vol. LI, p. 165-200.

**Minardi, M., Betts, A.V.G., et Gairatdin Khozhaniyazo**, 2017. Columned Halls in Ancient Chorasmia, *Iran*, Vol.55/2, p.208-226.

**Mirlatifi, J.**, 2005[1384.e.SH]. *Connaissance de l'architecture iranienne, Parse, Parthe et des arcs*. [en persan], Tehran (Ghāzi).

**Mirmiriān, S-H.**, 2000[1379.e.SH]. École de Sépahsālār. [en persan], *Madjaleh Maemār*, n°8, p.54-58.

**Mirmiriān, S-H.**, 2004[1383.e.SH]. Un nouveau courant dans l'architecture contemporaine de l'Iran. [en persan], *Journal d'Hamshahri*, n°3229, p.19.

**Miroschedji, P. de.**, 1989. Le Chantier Ville Royale II, *Dossiers Histoire et Archéologie*, n°138, P.52-55.

**Miroschedji, P. de.**, 2000. Fouille de Tell Yarmouth : résultats des 11<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> campagnes de fouilles (1996-1999), in : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, n° 2, Paris, p. 679-710.

**Mitchell, N.**, 2008. Considering the Authenticity of Cultural Landscape, in: Waite, Diana. (eds.), *APT Bulletin*, Vol. XXXIX, n° 2-3, p. 25-32.

**Mohamad Morādi, A., et Modjābi, S-M.**, 2018[1397.e.SH]. La nécessité de la restauration pour la continuité culturelle et urbaine. [en persan], *Safeh*, n°84, p.100-117.

**Mohamadiān Mansour, S., Nadimi, H., et Tafazoli, Z.**, 2020[1399.e.SH]. Une théorie sur les arrangements géométriques de l'architecture iranienne. [en persan], *Pajouhesh-hāy bastān shenāsi iran*, n°24, p.227-249.

**Mohebali, M-M., et Mohamad Morādi, A.**, 1995 [1374.e.SH]. *Douze leçons de restauration*. [en persan], Tehran (Centre d'Études et de Recherches de l'Urbanisme et de l'Architecture de l'Iran).

**Molānāei, S., et Soleimāni, S.**, 2016 [1395.e.SH]. Étude sur l'identité architecturale locale iranienne à l'Ouest de l'Iran.[en persan], *Maemari va shahrsazi Armanshahr*, n° 17, p.115-127.

**Molāzādeh, K.**, 2008. The Pottery Frome The Mannean Site of Qalaichi, Bukan (NW-IRAN), *Iranica Antiqua*, Vol. XLIII, p. 107-117.

**Molāzādeh, K., et al.**, 2016[1395.e.SH]. Étude des proportions dans l'architecture mède, étude de cas de Nush-i Jān.[en persan], *Djastārkhāy Bastān shenāsi Iran Pish az eslām*, n° 2, p.79-93.

**Monamy, E.**, 2010. Le Bit hilani existe-t-il encore ? Une approche ethnoarchéologique, in: *Proceedings of the 6th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*, Vol.I, Università di Roma, p.457-464.

**Moriset, S.**, 2010. *Conservation et réduction des risques à Ardakān en Iran*, Édition CRAterre-ICHTO.

**Motamedi, N.-A.**, 1995[1374.e.SH]. Ziwiyé, forteresse mannéenne ou mède. [en persan], in: *Majmoeh maghalat kongreh tarikh-e maemari va shahrsazi-e Iran, Kerman-Bam*, ICHTO, Téhéran, p.320-357.

**Motamedi, N.-A.**, 1996[1375.e.SH]. Ziwiyé (2). [en persan], *Miras-e Farhangi*, n°16, p.32-37.

**Motamedi, N.-A.**, 1997[1376.e.SH]. Ziwiyé. [en persan], *Gozarashhay-e bastan shenasi*, p.143-170.

**Motarjem, A., et al.**, 2013[1392.e.SH]. Moush Tappé, les Nouvelles découvertes de l'âge du Fer III à Hamadān. [en persan], in: *A Collection of Archaeological and Historical Articles on Hamedan*, ICHHTO, Hamedān, p. 77-81.

**Motarjem, A., et al.**, 2015. A preliminary Report on Four Seasons of Excavation at Moush Tepe, Hamadān, Iran, Vol.50, p. 233-250.

**Mozafar, F., Ahmadi, F., et Asadpour, A.**, 2013[1392.e.SH]. Analyse quantitative d'articles de restauration dans des publications promotionnelles spécialisées de 2001-2011. [en persan], *Maremat et maemāri iran*, n°5, p.117-126.

**Muratori, S.**, 1980. *Storia e Critica dell'Architettura Contemporanea*, Roma (Centro Studi di Storia Urbanistica).

**Muscarella, O.W.**, 1971. Hasanlu in the Ninth Century B.C. and Its relations with Other Cultural Centers of the Near East, *American Journal of Archaeology*, Vol.75, n° 3, p. 263-266.

**Muscarella, O.W.**, 1971. Qalatgah : An Urartian Site in Northwestern Iran, *Expedition*, Vol.13, n° 3-4, p.44-49.

**Muscarella, O.W.**, 1973. Excavations at Agrab Tepe, Iran, *Metropolitan museum journal*, Vol.8, p. 47-76.

**Muscarella, O.W.**, 1974. The Iron Age at Dinkha Tepe, Iran, *Metropolitan Museum Journal*, Vol.9, p. 35-90.

**Muscarella, O.W.**, 2006. The Excavation of Hasanlu : An Archaeology Evaluation, *Bulletin of the American School of Oriental Research*, n° 342, p. 69-94.

**Naghshineh, A.-S.**, 2018[1397.e.SH]. Salles à piliers d'Hasanlu, Diffusionisme ou innovation, [en persan], *Pajouhesh-hāy bāstān shenāsi iran*, n°19, p.67-86.

**Nāseri, R., et al.**, 2014. Zār Bolāgh : A Late Iron Age Site In Central Iran, *Iranica Antiqua*, Vol. XLIX, p. 156-191.

**Nāseri, R., et al.**, 2016. Gūnespān : A Late Iron Age Site In The Median Hertland, *Iranica Antiqua*, Vol. LI, p.103-116.

**Naumann, R., et Von der Osten, H. H.**, 1968. Takht-i-Suleiman: vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen 1959, *Journal of Near Eastern Studies*, Vol. 27, No. 1, p.75-76.

**Norouzi, M., Niknāmi, K-A., et Pārsesh, Sh.,** 2019[1398;e.SH]. Étude de l'histoire du développement de colonne en Iran avant la période islamique. [en persan], *Djastār-hāy bāstān shenāsi iran avant la période islamique*, n°2, p.167-186.

**Notice n°30325, projet RELMIN.** *Le statut légal des minorités religieuses dans l'espace euro-méditerranéen (Ve- XVe siècle)*, édition électronique Telma, IRHT, Institut de Recherche et d'Histoire des Textes – Orléans. (<http://www.cn-telma.fr/relmin/extrait30325>)

**Notice n°30316, projet RELMIN.** *Le statut légal des minorités religieuses dans l'espace euro-méditerranéen (Ve- XVe siècle)*, édition électronique Telma, IRHT, Institut de Recherche et d'Histoire des Textes – Orléans. (<http://www.cn-telma.fr/relmin/extrait30316>)

**Nouri, V.,** 2017[1396.e.SH]. Typologie des maisons rurales des régions froides de la province de Bābak. [en persan], in: *2th International Conference on Civil Engineering, Architecture & Crisis Management*, Tehran, <https://civilica.com/doc/662159>.

**Nouvelles,** 2009. Le changement climatique affecte le patrimoine mondial, *Patrimoine Mondial*, n°54, p.91-97.

**Nunn, A.,** 2011. "P. Vargyas. «The silver hoard from Nush-I Jan revisited», *Iranica Antiqua* 43, 2008, p.167-184", *Abstracta Iranica*, Vol.31. <http://journals.openedition.org/abstractairanica/>

**Oates, D.,** 1968. The Excavations at Tell Al-Rimah 1967, *Iraq*, n°30, p.115-138.

**Özgüç, T.,** 1969. Urartu and Altintepe, *Archaeology*, Vol. 22, n° 4, p. 256-263.

**Pahlevān, P., et al.,** 2020[1399.e.SH]. Étude et application de la matière terre durable pour la restauration de Pāsārgādes.[en persan], *Faslnāmeḥ dānesh takhasosi hefāzat va maremat*, n° 1, p.88-99.

**Parret, H.,** 2004. Vestige, archive et trace : Présence du temps passé, *Protée*, Vol.32, n° 2, p. 37-46.

**Pārsā, M-A.,** 2011[1390.e.SH]. Définition de la fenêtre dans la langue et la culture persane. [en persan], *Maskan va Roustā*, n° 134, p.75-94.

**Pārsi, F.,** 2012[1391.e.SH]. Méthode de dessin dans l'architecture historique en Iran. [en persan], *Maemār*, n°72, p.70-76.

**Pāshāei Kamāli, F., et Omrāni, B.,** 2013[1392.e.SH]. Les dômes en bois du Nord de l'Iran.[en persan], in : *Nakhostin hamāyesh-e fanāvāri va sāzeh-hāy-e sonati bā mehvar*, Tehran, <https://civilica.com>

**Peiravi, M., et al.,** 2022[1401.e.SH]. Paradigmes de protection de l'architecture dans l'Iran contemporain. [en persan], *Nashrieh elmi bāgh nazar*, n°19, p.19-34.

**Perrot, J.,** 1985. Suse à la période Achéménide, *Paléorient*, Vol.11, n°2, p.67-69.

**Perrot, J., et Ladiray, D.,**1989. Le palais de Darius, *Dossiers Histoire et Archéologie*, n°138, p.56-59.

**Pesarān, A., et al.,** 2019[1398.e.SH]. Recherche du rôle de peimoun dans l'organisation des maisons traditionnelles par rapport au refroidissement passif. [en persan], *Andisheh maemāri*, n°6, p.160-174.

- Pinnock, F.**, 2001. The Urban Landscape of Old Syrian Ebla, *Journal of Cuneiform Studies*, Vol. 53, p. 13-33.
- Pirniā, M-K.**, 1994[1373.e.SH]. Les arcs et archades. [en persan], *Asar*, n° 24, p.5-220.
- Pirniā, M-K.**, 1999[1378.e.SH]. *Recherche du passé de l'architecture de l'Iran*. [en persan], Tehran (Sorosh-e danesh).
- Pirniā, M-K.**, 2002[1381.e.SH]. *La connaissance avec l'architecture islamique*. [en persan], Tehran (Université d'Elm va Sanaet).
- Potts, D.T.**, 2013. *The late Bronze and Early Iron Age in northwestern Iran*, The Oxford Handbook of Ancient Iran, New York (Oxford University Press).
- Potts, D.T.**, 2014. *Nomadism in Iran, From Antiquity To The Modern Era*, Oxford University Press.
- Pourali, M.**, 2020[1399.e.SH]. Factors Affecting the Conversation of the Historic Fabrics, [en persan], *Conserv Histo Aera*, n°1, p.26-38.
- Pumain, D., et Saint-Julien,T.**, 1997. *L'analyse Spatial :1. Localisation dans l'espace*, Paris (ARMAND COLIN).
- Raftani, K.**, 2014. La médina de Fès, Entre patrimoine et tourisme, *Patrimoine Mondial*, n°71, p.22-28.
- Raie, H.**, 2013[1392.e.SH]. *Abyāneh, un village, un quartier, un bâtiment*. [en persan], Téhéran (Enteshārāt-e Iran Negar).
- Rahimniā, R., et al.**, 2013[1392.e.SH]. Reconnaissance des expériences vernaculaires du Sud du Khorāsān afin de la protection de restauration de l'architecture en terre. [en persan], *Maskan va roustā*, n°142, p.19-32.
- Rahimniā et al.**, 2018[1397.e.SH]. Explication du système d'opération de protection des maîtres bâtisseurs en utilisant les connaissances des ceux-ci du Sud de Khorāsān.[en persan], *Faslnāmeḥ elmi-pajohesh maremat va maemāri iran*, n°16, p.69-86.
- Randjbar Kermāni, M-A., et Māleki, A.**, 2017[1396.e.SH]. La relecture de l'espace central dans l'architecture iranienne. [en persan], *Motāleāt maemāri iran*, n° 11, p. 23-41.
- Rapoport, A.**, 1972. *Pour une anthropologie de la maison*, Paris (Dunod).
- Razdjouyān, M.**, 2009[1388.e.SH]. *Confort corporel dans l'architecture compatible avec le climat*. [en persan], Téhéran (Enteshārāt-e Université de Beheshti).
- Rezaei, M.**, 2016[1395.e.SH]. Typologie des maisons traditionnelles. [en persan], *Faslnāmeḥ elmi-tarviji Farhang-e ilām*, n°52-53, p. 115-132.
- Rezaei, I.**, 2021. Qizqapan: A Rock-Cut Tombe FromThe Median, Achaemeide, Seleucid or Parthian Period? *IRAQ*, Vol.83, p.167-182.
- Rezaeiniyā, A.**, 2017[1396.e.SH]. Place de l'iwan dans l'architecture iranienne. [en persan], *Motāleāt maemāri iran*, n° 11, p.125-144.
- Rezazadeh Ardabili, M.**, 2011[1390.e.SH]. *Cognition, Diagnosis, Intervention Methods*. [en persan], Tehran (Université de Téhéran).

**Richard, M.**, 1990. *La Haute Montagne calcaire*. Presses Universitaires de Bordeaux, (<https://doi.org/10.4000/books.pub.11090>).

**Roaf, M.**, 1978. Persepolitan Metrology, *Iran*, Vol.16, p.67-78.

**Roaf, M.**, 1995. Palaces and Temples in Ancient Mesopotamia, in: *Civilisations of the Ancient Near East*, Vol.I, p.423-441.

**Roaf, M.**, 1998. Multiple Rabbets on Doors in Iron Age Assyria and western Iran, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.143-162.

**Roaf, M.**, 2012. The Iron Age architecture of Hasanlu: An interim review, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.7-19.

**Roux, V.**, 1992. *Ethnoarchéologie expérimentale : de nouvelles perspectives, Ethnoarchéologie : Justification, problèmes, Limites*, XII<sup>e</sup> rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Edition APDCA-Juan-les-Pins), p.45-55.

**Rudofsky, B.**, 1964. *Architecture without Architects, an introduction to nonpedigreed architecture*, New York (The Museum of modern art).

**Saberi, S., et Fereidou Zādeh, H.**, 2011[1390.e.SH]. Étude des facteurs d'influence dans la formation des villages, étude de cas de Pā Ghaleh au Khuzistān. [en persan] , *Maskan va mohit-e roustā*, n°138, p. 105-114.

**Sadjādzādeh, H., et al.**, 2014[1393.e.SH]. Rôle d'iwan dans les maisons situées dans les montagnes. [en persan], in : *3<sup>e</sup> Conférence Nationale sur le Développement durable rural*, Hamadān. (<https://civilica.com/doc/282278>)

**Sartipi Pour, M.**, 2009[1388.e.SH]. Étude des maisons rurales en Iran. [en persan], *Safeh*, n° 1&2, p.47-60.

**Sartipi Pour, M.**, 2013[1392.e.SH]. L'architecture des maisons populaires dans les villages de la province de Markazi. [en persan], *Faslnameh Barnāmeḥ rizi Kalbodi-Fazaei*, n° 3, Université de Beheshti, p. 25-36

**Sartipi Pour, A-R., et Sartipi Pour, M.**, 2019[1398.e.SH]. Étude des espaces dans les petites maisons. [en persan], *Maskan va mohit-e roustā*, n°165, p. 3-16.

**Sartre, M., et Sotinel, C.**, 2008. *L'usage du passé entre Antiquité tardive et Haut Moyen Âge*, Rennes (Presses Université de Rennes).

**Sauvage, M.**, 1998. *La brique et sa mise en œuvre en Mésopotamie, Des origines à l'époque achéménide*, Paris (Éditions Recherche sur les Civilisation).

**Sauvage, M.**, 2020. *Atlas Historique du Proche-Orient Ancien*, Paris (Les Belles Lettres).

**Sebag, D.**, 2013. La différenciation sociale dans les cités-états du Levant Sud au III<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, in : *Les marqueurs archéologiques du pouvoir*, Archéo.Doct-4, Publication de la Sorbonne, Paris, p.95-111.

**Schmidt, E.F., Van Loon, M.N., Curvers, H.H.**, 1989. The Holmes Expeditions to Luristan, *OIP*, Vol.108, The University of Chicago, p.49-60.

**Schnapp, A.**, 2015. *Ruines*, Essai de perspective comparée, Lyon (Musée des Beaux-Arts).

**Schnapp, A.**, 2018. What is Ruin? The Western Definition, *The University of Chicago Press Journal*, Vol.2, Issue1. p.155-173.

**Segaud, M.**, 2007. *Anthropologie de l'espace ; Habiter, fonder, distribuer, transformer*, Paris (Armand Colin).

**Seton Williams, M.V.**, 1949. Palestinian Temples, *British Institute for the Study of Iraq*, Vol.11, n° 1, p. 77-89.

**Sevin, V.**, 1997. The Origins of the Urartians in the Light of the Van/Karagündüz Excavations, *Anatolian Studies*, Vol. 49, Anatolian Iron Ages 4. Proceedings of Fourth Anatolian Iron Ages Colloquium Held at Mersin, p. 159-164.

**Shaebāni, M.**, 2017[1396.e.SH]. *Le Rapport semestriel de 2017*, ICHHTO, Centre d'Héritage Culturel de Nushi-Jān.

**Shākeri-Zad, A., Masgari Houshyār,S., et Miri, H.**, 2010[1389.e.SH]. La relecture des maisons d'Abyāneh. [en persan], *Maskan va mohit-e roustā*, n°131, p.13-26.

**Shirāni, F., et Abbasi, Z.**, 2015[1394.e.SH]. Charkhāb, Palais côtier des Achéménides, [en persan], *Fasl-nāmeḥ elmi takhasosi-e bāstān shenāsi-e Iran*, département de Shoushtar, p. 15-26.

**Smith, A.T.**, 1999. The Making of an Urartian Landscape in Southern Transcaucasia : A Study of Political Architectonics, *Amerian Journal of Archaeology*, Vol. 103, n° 1, p. 45-71.

**Soleimāni, F., Ghamriān, N.**, 2003[1382.e.SH]. L'effet du Laser LSP, nouvelle méthode dans la sauvegarde des architectures en terre. [en persan], in: *9th International Conference on the study and Conservation of Earthen Architectural*, ICHTO, Tehran, p. 146-148.

**Soleimāni, P., Farahmand Broudjeni, H., Akbari Fard, M.**, 2011[1390.e.SH]. Comparaison des structures et décorations en bois des mosquées d'Abyāneh et d'Azerbaïdjān.[en persan], *Faslnameh Elmi-Pajouheshi Motalaat Honar Eslami*, n° 14, p.25-40.

**Soltānzādeh, H., et Yousefi, M.**, 2017[1396.e.SH]. Utilisation des mathématiques dans l'architecture iranienne avant notre ère. [en persan], *Fasl-nāmeḥ andisheh maemāri*, n°1, p.54-70.

**Stierlin, H.**, 1998[1377.e.SH]. *Ispahan, l'image du paradis*. [en persan], Tehran (Forouzan rouz).

**Stronach, D.**, 1978. *Pasargadae*, Oxford (At The Clarendon Press).

**Stronach, D., et Roaf, M.**, 2007. *Nush-i Jan 1, The Major buldings of the median settlement*, British institute of Persian Studies (Edition peeters).

**Stronach, D., et Roaf, M.**, 2007. *Nush-i Jan 1, The Major buldings of the median settlement*, (traduit par Molāzādeh, K.), 2011, Hamadan (Edition de l'Université d'Avicenne).

**Summers, G.D.**, 1993. Archaeological Evidence for the Achaemenid Period in Eastern Turkey, *Anatolian Studies*, Vol.43, p.85-108.

**Summers, G.D., et Summers, F.**, 2008. A Preliminary Interpretation Of Remote Sensing and Selective Excavation at The Palatial Complex, Kerkenes, *Anatolia Antiqua*, XVI, p. 53-76.

**Tadjik, M., Khameneh, A., et Safāmehr, M.,** 2020[1399.e.SH]. Gestion des risques influençant les projets de restauration des bâtiments historique. [en persan], in : *Conférence internationale de génie civile, d'aménagement et de reconstruction d'infrastructures urbaines en Iran*, ICDU01, Tehran.

**Tahmāsbī, A., et Nāskhiān, SH.,** 2020[1399.e.SH]. Définition de la rehabilitation et les interventions sur des bâtiments historiques. [en persan], *Motāleat bāstān shenāsi pārseh*, n°13, p.207-223.

**Tālebiān, M-H., et Falāhat, M-S.,** 2009[1388.e.SH]. *Les paysages culturels, Recueil des discussions de l'atelier de management et de programmation des paysages culturels du patrimoine mondial de Persépolis*. [en persan], ICHTO de Marvdasht, Bonyad pajoheshi pārseh, Pāsāargādes.

**Tālebiān, M-H., Malekzādeh, M., et Tāheri, A.,** 2022[1401.e.SH]. Évaluation du concept architectural du temple de la période mède à Nushi-Jān, Zārbolag et Uzbeki. [en persan], *Honarhāy zibā-meamāri va shahr sāzi*, n°3, p.59-72.

**Touati, C.,** 2007. *Les lois religieuses des empereurs romains de Constantin à Théodose II (312-438)*, vol. I, Code Théodosien Livre XVI, Théodore MOMMSEN (texte latin), Jean ROUGE (traduction), Roland DELMAIRE (introduction et notes), *Revue de l'histoire des religions [En ligne]*, n° 4, mis en ligne le 20 janvier 2010, consulté le 07 février 2019. (<http://journals.openedition.org/rhr/5441>).

**Trichet, J.,** 1989. Susiane, La Terre et L'Eau, *Dossiers Histoire et Archéologie*, n°138, p.8-11.

**Vāhedpour, G-A., et Djaefari, M.,**2011[1390.e.SH]. Stratégies de gestion et de développement durable des infrastructures touristiques en Iran avec modèle SWOT, [en persan], *Barnāmeḥ rizi mantaghehei*, n°1, p.83-97.

**Vallet, R.,** 1996. L'Architecture des phases Obeid 0 et 1, Travaux de 1989, in : *Oueili, Travaux de 1987 et 1989*, Recherche sur les Civilisations, Paris, p. 103-139.

**Vallet, R.,** 1996. Habuba Kebira : ou la naissance de l'urbanisme, *Paléorient*, Vol.22, n° 2, p. 45-76.

**Valibeig, N., et Kourangi, N.,** 2018[1397.e.SH]. Étude des éléments composants des colonnes de pierres en Iran avant la période islamique. [en persan], *Motāleāt bāstān shenāsi pārseh*, n° 5, p.19-30.

**Van Oers, R., et Haraguchi, S.,** 2013. *Swahili Historic Urban Landscapes*. Report on the Historic Urban Landscape Workshops and Field Activities on the Swahili Coast in East Africa 2011-2012, UNESCO.

**Vatandoust, R., et al.,** 2011. Development of Earthen Architecture in Iran, in: *TerraAsia 2011, International Conference on Earthian Architecture in Asia*, TERRAKorea+CRATERre, Mokpo, p.27-39.

**Vatan khāh, S., et Alaeddin, V.,** 2015[1394.e.SH]. Étude des fondations traditionnelles dans l'architecture iranienne. [en persan], in: *Dovomin hamāyesh meli ofogh-hāy novin dar tavānmand sāzi va tosaeh pāydār maemāri omrān, gardeshgari va mohit-e ziste shahri va roustāei*, Hamadān, p.1-12.

**Vorob'eva, M.G.,** 1973. *Dingil'dzhe*, l'habitat du milieu du Ier millénaire avant notre ère du Khorezm antique, Moskva (Nauka).

**Weiss, H.**, 1985. *Ebla to Damascus: Art and Archaeology of Ancient Syria*. Washington DC: Smithsonian Institution Traveling Exhibition Service.

**Wittke, A-M., et al.**, 2010. *Brill's New Pauly, Historical Atlas of the Ancient World*, Boston (BRILL).

**Wolski, J.**, 1966. Les Achéménides et les Arsacides : Contribution à l'histoire de la formation des traditions iraniennes, *Syria*, T.43, Fasc. 1/2, p. 65-89.

**Young, T.C.Jr.**, 1966. Thoughts on the Architecture of Hasanlu IV, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.1-19.

**Young, T.C.Jr.**, 1967. The Iranian Migration into the Zagros, *Iran*, Vol.5, p. 11-34.

**Young, T.C.Jr.**, 1969. *Excavation at Godin Tape first progress report*, Ontario (Royal Ontario museum).

**Young, T.C.Jr.**, 1974. *Excavation at Godin Tape second progress report*, Ontario (Royal Ontario museum).

**Young, T.C.Jr.**, 1994. Architecture Developments in Iron Age Western Iran, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.71-80.

**Young, T.C.Jr.**, 2002. The Kangavar survey, the Iron Age, *Iranica Antiqua* 37, p.419-436.

**Young, T.C.Jr.**, 2002. Syrie and Iran : Further Thoughts on the Architecture of Hasanlu, (traduit par Elliyoun, S., et Sadraei, A.), 2012, in: *Architecture of Hasanlu*, collected Papers: Persian Translation, Tabriz (Hasanlu Translation Project Publications), p.81-102.

**Yousefi Shahir, H., et al.**, 2014[1393.e.SH]. Évaluation des infrastructures touristiques en mettant l'accent sur les axes de communication et les arrêts du point de vue des touristes (zone historique-culturelle de Tabriz), [en persan], *Gogrāfiāy fazāy gardeshgari*, n°12, p.25-44.

**Zamarshidi, H.**, 2016[1395.e.SH]. *Architecture iranienne, construire avec matériaux traditionnels*. [en persan], Téhéran (Azadeh).

**Zevi, B.**, 1997[1376.e.SH]. *Comment on regard l'architecture*. [en persan], Tehran (Ketab-e Rouz).

**Zorofchy Benis, S., et Moghimi, S.**, 2020[1399.e.SH]. Modèle durable des maisons dans les villages des regions froides de la province d'Ardebil. [en persan] , in: *Nakhostin Hamāyesh-e Meli Maskan pāidār*, Téhéran, Université d'Elm va Sanaet (Science et Technologie), p.1-11.



## Rapports

Journée d'étude, 2019. 10<sup>ème</sup> journée d'étude de l'École de Chaillot, brique cuite ou crue ?

UNESCO, 2003. Chogha Zanbil Project Archive. (The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). whc.unesco.org.

UNESCO, 2009-2017. Programme du Patrimoine Mondial sur l'architecture de Terre, document de Projet, whc.unesco.org.

UNESCO, Takht-e Sulaiman, whc.unesco.org.

## Internet

Adle, Ch., Photothèque du Palais de Golestān, Photo des colonnes de Khurheh [Plaque de verre]. Consulté le 30 avril 2022 sur tavoosonlien.com

Benoist et al., Une occupation de l'âge du fer à Masafi, 17/2012. Consulté le 28 jan. 2020 sur <https://journals.openedition.org/cy/1803>

Blog des arts plastiques du collège Jean Vilar d'Herblay. Consulté le 20 déc. 2019 sur <https://artsplastiques.jean.vilar.over-blog.com>

Comment faire une bonne analyse de site. Consulté le 26 déc. 2019 sur <https://fr.Slideshare.net>

[Forteresse millénaire de Ziwiyé]. Ghaleh seh hezār sāleh Ziwiyé. 2016[1395.e.SH]. Consulté le 14 mars 2022 sur <https://www.dana.ir>

[Gouffres, phénomène menaçant les sites archéologiques]. Frochaleh-hā : site tārikhi darabgerd. 2018[1397.e.SH]. Consulté le 19 août 2022 sur <https://isna.ir/news>

[Journal du Monde de l'Économie, Difficultés de conservation des bâtiments historiques]. Donya-e-eqtesad, Moshkelāt hefz bana-hāy tārikhi. Consulté le 16 août 2022 sur <https://donya-e-eqtesad>

Hassanzādeh, Y., Qālaychi/Segerdān/Haidar Khān Qal'eh, 2020. Consulté le 16 févr. 2023 sur <https://irangazetteer.humspace.ucla.edu>

Karimi, M-S., et Alāei, A., [Bois dans le passé historique de l'Iran et son rôle dans le développement durable]. Choub dar gozashteh maemari Iran va naghsh an dar maemari pāydar, 2012[1391.e.SH]. Consulté le 7 juil. 2020 sur Blogfa.com

Organisation et Restauration du complexe d'Hasanlu à Naghdeh. Consulté le 14 mars 2022 sur <https://chtn.ir/news/Méthode comparative en sciences sociales, 2014. Consulté en 2020 sur https://www.etudier.com>

Ministère d'Héritage culturel, d'Artisanat et de Tourisme d'Iran. Consulté le 14 août 2022 sur [www.mcth.ir](http://www.mcth.ir)

Moslem, Shahrnews, 2018. Consulté sur [www.shahrnews.com](http://www.shahrnews.com)

Mohamad Hoseni, E., [Forteresse de Ziwiyé]. Ghaleh Bastāni Ziwiyé, 2016[1395.e.SH]. Consulté le 14 mars 2022 sur [academia.edu](http://academia.edu)

Mousavi, S-A, [Résistance des matériaux-2]. Moghavemet masāleh-2. Consulté le 01 août.2022 sur [www.samousavi.ir](http://www.samousavi.ir)

Pasargade.info. website du complexe international de Pasargades. Consulté le 29 juill.2022 sur <https://pasargade.info>

Potts, D.T., International trade and relations: Mesopotamia and Iran in the first millennium. Consulté le 28 févr. 2021 sur [www.academia.edu](http://www.academia.edu)

Projet BaSES, David Ricardo et les avantages comparatifs,04/2013. Consulté le 07 déc.2020 sur [wp.unil.ch](http://wp.unil.ch)

Varin, F., ISC Vernacular Architecture. Consulté le 17 juill. 2022 sur <https://www.icomos.org>

Vzarat Sanaet, Maedan va tedjārat, Nashriyeh n°553, 1390.e.SH. [Ministère d'Industrie, de la Mine et du Commerce, 2011, Publication n°553, Les recommandations du support et du contrôle du plafond des ateliers d'exploitation]. Consulté le 04 août 2022 sur <http://www.mim.gov.ir>

## Bibliographie en persan

Toutes les références bibliographiques avec un titre en persan sont traduites et intégrées dans la Bibliographie générale.

### فهرست منابع فارسی

آشتیانی، 1382. توانبخشی بناهای خشتی، محدودیتها و امکانات، نهمین کنفرانس ملی مطالعه و حفاظت بناهای خشتی، تهران، میراث فرهنگی تهران، ص. 194-203.

آودیان، 1379. سیر شکلگیری کلیساهای ارمنی، فصلنامه پیمان، شماره 13-14.

آیت الله زاده شیرازی، 1374. میراث فرهنگی، نشریه آبادی، شماره 17، ص. 50-53.

ابوالقاسمی، 1374. معماری، رویاروی مرمت، نشریه هنرهای زیبا، شماره 1، ص. 38-42.

ابوالقاسمی، 1385. هنجار شکل یابی معماری اسلامی ایران، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها، سمت.

- احمدنژاد، 1400. درآمدی بر مبنای شکل‌گیری پیمون و مدول و مقایسه تطبیقی آنها در معماری مسکونی در مقیاس ایران و جهان، *معماری شناسی*، شماره 20، ص. 162-172.
- اخترکاو، 1389. *راهکارهای باز به کارگیری سازگار بناهای تاریخی ایران*، رساله دکتری معماری، دانشگاه علم و صنعت.
- اختر کاوان و محمد مرادی، 1399. تعیین عوامل و متغیرهای افزایش بهره‌وری در ارزیابی و انتخاب پروژه‌های مرمتی و استفاده مجدد از بناهای تاریخی به روش تحلیل عاملی، *فصلنامه علمی مرمت و معماری ایران*، شماره 27، ص. 47-64.
- اردلان و بختیار، 1380. *حس وحدت، سنت عرفانی در معماری ایرانی*، ترجمه حمید شاهرخ، اصفهان، نشر خاک.
- استیرلن، 1377. *اصفهان تصویر بهشت*، تهران، انتشارات فروزان روز.
- اشرفی و نصرت، 1394. پوشش‌های ایرانی، نگرشی نیارشی به مهندسی معماری سنتی، *کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی*، کوالالمپور، مالزی (اینترنت).
- اشرفی و معززی مهر طهران، 1398. منظر شهری تاریخی، مفهوم رویکرد قرن بیست و یکمی گفتمان حفاظت اثر، شماره 4، ص. 304-316.
- اندرودی، 1399. باز شناسی زیر ساخت‌های گردشگری فرهنگی در محوطه‌های میراث با تاکید بر خصیصه‌های طراحی معماری، *هنر و تمدن شرق*، شماره 27، ص. 53-66.
- بابایی، دلاوری، خدایی، 1399. مدیریت پروژه‌های مرمت ابنیه تاریخی، *پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه ایران*، تهران.
- باتر، احمدی، عابدی کویابی، 1400. روش جدیدی برای اندازه‌گیری میزان نفوذ پذیری و خاصیت عایق بندی مصالح خاکی در مقابل رطوبت و بارندگی در محوطه‌های باستانی و بناهای تاریخی، *پژوهه باستان‌سنجی*، شماره 7، ص. 37-56.
- باشنتی، 1391. *معیارهای طرح باززنده سازی عمارت مسعودیه و طراحی کاربری جدید به عنوان مرکز رویدادهای هنری*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- بزرگمهری، 1385. *هندسه در معماری*، تهران، سازمان میراث فرهنگی.
- بوکارت، 1365. *هنر اسلامی، زبان و بیان*، تهران، انتشارات سروش.
- بوکارت، 1369. *هنر مقدس*، ترجمه جلال ستاری، تهران، انتشارات سروش.
- بیننده، 1396. بررسی و مطالعه استقرارهای هزاره اول قبل میلاد در حوضه زاب کوچک، *پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران*، شماره 15، ص. 117-130.
- پارسا، 1390. *خاستگاه‌های معماری پنجره، جستاری در مفهوم در زبان فارسی و فرهنگ ایرانی مسکن و روستا*، شماره 134، ص. 75-94.
- پارسی، 1391. روش طراحی در معماری تاریخی ایران، *مجله معمار*، شماره 72، ص. 70-76.
- پاشانی کمالی و عمرانی، 1392. *گنبد‌های چوبی شمال ایران، نخستین همایش فناوری و سازه‌های سنتی با محوریت تهران*، سیویلیکا.
- پسران و همکاران، 1398. *بازشناسی نقش پیمون در طراحی خانه‌های سنتی از منظر سرمایه‌های ایستا (نمونه موردی: خانه‌های قجری شهر شیراز)*، *اندیشه معماری*، شماره 6، ص. 160-174.

- پورعلی، 1399، مولفه های موثر بر حفاظت بافت تاریخی، فصلنامه حفاظت از بافت‌های تاریخی، شماره 1، ص. 26-38.
- پهلوان و همکاران، 2020. طراحی، سنجش و اجرای ملاتهای مرمتی پایدار به منظور استفاده در مجموعه جهانی پاسارگاد، فصلنامه تخصصی دانش حفاظت و مرمت، شماره 1، ص. 88-99.
- پیرنیا، 1373. چفدها و طاقها، اثر، شماره 24، ص. 5-220.
- پیرنیا، 1378. تحقیق در گذشته معماری ایران، تهران، سروش دانش.
- پیرنیا، 1381. آشنایی با معماری اسلامی، تهران، دانشگاه علم و صنعت.
- پیروی و همکاران، 1401. پارادایمهای حفاظت معماری در ایران معاصر، نشریه علمی باغ نظر، شماره 19، ص. 19-34.
- تاجیک، خامنه، صفامهر، 1399. مدیریت ریسکهای موثر بر کیفیت اجرای پروژه های مرمت ابنیه تاریخی، کنفرانس بین المللی مهندسی عمران، معماری، توسعه و بازآفرینی زیر ساختهای شهری در ایران، تهران.
- جاویدینیا و هژبری، 1398. معماری بنای مشکوف در تپه زیویه، قلعه یا نیایشگاه در هزاره اول قبل میلاد «غرب ایران»، مطالعات باستان شناسی پارسه، شماره 10، ص. 51-67.
- جودکی عزیزی، موسوی حاجی، مهرآفرین، 1393. گونه شناسی الگوهای چهارصفه در معماری ایرانی و سیر تحول آن، فصلنامه پژوهشهای معماری اسلامی، شماره 5، ص. 64-81.
- حبیبی و مقصودی، 1386. مرمت شهری، تهران، انتشارات تهران.
- حسن زاده، 1385. تحلیل آماری بقایای معماری محوطه مانایی قلاچی بوکان، باستان شناسی، شماره 3، ص. 48-56.
- حسن زاده و کرتیس، 2021. آجرهای لعابدار بوکان، تهران (موزه ملی ایران) و بوکان (موزه استاد حقیقی).
- حسینی نیا و همکاران، 1399. گونه شناسی خانه های تاریخی در بافت قدیم شهر اردبیل، پژوهشهای باستان شناسی، شماره 26، ص. 189-214.
- حیدری و همکاران، 1395. یکپارچگی مفهومی کلیدی در رویکرد منظر شهری تاریخی نمونه شهر نایین، هفت شهر، شماره 55-56، ص. 63-73.
- حیدری و همکاران، 1397. ارزیابی شیوه های ایجاد حریمیت در سه نظام پیمون بزرگ، پیمون کوچک و خرده پیمون در پیکره بندی مسکن ایرانی اسلامی با استفاده از تکنیک نحو فضا، مرمت و معماری ایران، شماره 16، ص. 51-68.
- خادمزاده، معاریان، صلواتی، 1396. گونه شناسی تحلیلی مسجد تاریخی حوضه فرهنگی کردستان ایران، مطالعات معماری ایران، شماره 11، ص. 103-124.
- خاکسار و همتی، 1393. نگاهی به کاوشهای باستان شناختی تپه گوراب ملایر، در مجموعه مقالات همایش باستان شناسی ملایر، همدان، سازمان میراث فرهنگی، ص. 199-214.
- خاکسار، همتی و نوروزی، 1393. بررسی فرهنگ یانیق در زاگرس مرکزی بر اساس کاوش لایه نگاری در تپه گوراب ملایر، پژوهشهای باستان شناسی ایران، شماره 7، ص. 47-66.
- خاکی قصر، 1397. پیشینه سازه های چوبی با مصادیق در روستاهای ایران به منظور توسعه بناهای مذهبی در روستاها، مسکن و محیط روستا، شماره 163، ص. 135-148.

- خانعلی، 1397. بررسی و تحلیل تاثیر معماری سبک آذری بر سبک اصفهانی، مطالعات موردی: مسجد ستوندار اسنق و جمال آباد شهرستان هریس و مهربان، *مطالعات باستان شناسی پارسه*، شماره 6، ص. 103-121.
- خانمهدی، 1386. هارازاشن، *فصلنامه پیمان*، شماره 42، ص. 1-7.
- دولتی و ملازاده، 1397. هویت تاریخی معبد سرخ دم لری و ماهیت پدیدآورندگان آن، *مطالعات تاریخی فرهنگی*، شماره 35، ص. 71-92.
- رازجویان، 1388. *آسایش در پناه معماری همساز با اقلیم*، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- راعی، 1392. *ابیانه یک روستا، یک محله، یک بنا*، تهران، انتشارات ایران نگر.
- رحیم نیا و همکاران، 1392. باز شناخت تجربیات معماری بومی در جنوب خراسان جهت محافظت و مرمت معماری خشتی، *مسکن و روستا*، شماره 142، ص. 19-32.
- رحیم نیا و همکاران، 1397. تبیین نظام حاکم بر اقدامات حفاظتی معماران بومی با بهره گیری از دانش ضمنی معماران در جنوب خراسان، *فصلنامه علمی پژوهشی مرمت و معماری ایران*، شماره 16، ص. 69-85.
- رضایی، 1395. گونه شناسی خانه های سنتی (مطالعه موردی: روستای هلسم شهرستان چهاردوال)، *فصلنامه علمی ترویجی فرهنگ ایلام*، شماره 52-53، ص. 115-132.
- رضازاده اردبیلی، 1390. *مرمت آثار معماری، شناخت، آسیب شناسی و فن شناسی*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- رضایینیا، 1396. صورت ایوان در معماری ایرانی از آغاز تا سده های نخستین اسلامی، *مطالعات معماری ایران*، شماره 11، ص. 125-144.
- رنجبر کرمانی و مالکی، 1396. بازخوانی «الگوی فضای میانی» در معماری ایران زمین، *مطالعات معماری ایران*، شماره 11، ص. 23-41.
- زمرشیدی، 1395. *معماری ایران، اجرای ساختمان با مصالح سنتی*، تهران، انتشارات آزاده.
- زوی، 1376. *چگونه به معماری بنگریم*، تهران، انتشارات کتاب روز.
- سجاذزاده، 1393. نقش اقلیمی ایوان در خانه های مناطق کوهستانی، *سومین کنفرانس ملی گسترش پایدار روستا، همدان، سایت سیویلیکا*.
- سرتیپی پور، 1388. بررسی تحلیلی مسکن روستایی در ایران، *مجله صفا*، شماره 2&1، ص. 47-60.
- سرتیپی پور، 1392. معماری خانه های مردم پسند در روستاهای استان مرکزی، *فصلنامه برنامه ریزی کالبد فضایی*، شماره 3، دانشگاه بهشتی، ص. 25-36.
- سرتیپی پور، 1398. کیفیت فضایی در طراحی بافت سکونتگاههای کوچک: بافت روستایی، *مسکن و محیط روستا*، شماره 165، ص. 3-16.
- سلیمانی، فرمند بروجردی، اکبری فرد، 1390. مقایسه ساختار و تزئینات چوبی مسجد جامع ابیانه با مسجد چوبی آذربایجان شرقی، *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات هنر اسلامی*، شماره 14، ص. 25-40.
- شاکری زاد، مسگری هوشیار، میری، 1389. باز شناسی خانه ابیانه، *مسکن و محیط روستا*، شماره 131، ص. 13-26.
- شعبانی، 1396. *گزارش شش ماهه سال 1396*، میراث فرهنگی همدان، پایگاه فرهنگی نوشیجان.

- شیخ الاسلامی، 1388. گزارش طرح مطالعات پایه امکان سنجی منطقه نمونه گردشگری نوشیجان ملایر، همدان، میراث فرهنگی همدان.
- صابری و فریدون زاده، 1390. بررسی عوامل موثر بر شکلگیری بافت روستا: مطالعه موردی روستای پا قاله خوزستان، مسکن و محیط روستا، شماره 138، ص. 114-105.
- طالبیان و فلاحت، 1388. منظرهای فرهنگی، مجموعه مباحث کارگاه ارتقاء مدیریت و برنامه ریزی مناظر فرهنگی آثار جهانی تخت جمشید، میراث فرهنگی مرو دشت، بنیاد پژوهشی پارسه، پاسارگاد.
- طالبیان، ملکزاده و طاهری، 1401. سنجش کانسپت معماری فضای نیایشگاهی در دوران ماد در نوشیجان تپه، زار بلاغ و تپه ازبکی، نشریه هنرهای زیبا معماری و شهرسازی، شماره 3، ص. 72-59.
- طهماسبی و ناسخیان، 1399. تبیین مفهوم احیا در بناهای تاریخی با مقایسه تطبیقی انواع مداخلات کارکردی، مطالعات باستان شناسی پارسه، شماره 13، ص. 223-207.
- ظروفچی و مقیمی، 1399. الگوی مسکن پایدار در روستاهای سردسیر استان اردبیل، نخستین همایش ملی مسکن پایدار، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، ص. 11-1.
- عامری سیاهویی و احمدی، 1393. روستا 1، مهندسی معماری، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- عامری سیاهویی و احمدی، 1398. روستا 2، مهندسی معماری، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- عباسی هررفته، 1394. شرحی بر سنت حفاظت معماری در ایران با تکیه بر شواهد تاریخی حفاظت در مسجد جامع اصفهان، یزد، دانشگاه یزد.
- عشرتی و فدایی نژاد، 1396. به سوی رویکردی آرمانی در حفاظت و توسعه منظر شهری تاریخی، مرمت و معماری ایران، شماره 15، ص. 88-75.
- عشرتی و عینی فر، 1396. رویکردی کل نگر به نسبت فرهنگ و طبیعت در منظر فرهنگی نشریه هنرهای زیبا، شماره 4، ص. 92-81.
- علیون و صدرانی، 1391. (گردآورنده و مترجم)، معماری حسنلو، (مجموعه مقالات با مقدمه مایکل روف)، تبریز، انتشارات پروژه ترجمه حسنلو.
- غلامی و کاویان، 1394. بررسی جایگاه الگوی چهار صنفه در سازمان فضایی معماری مسکونی ناحیه گرم و خشک ایران، مسکن و محیط روستا، شماره 157، ص. 161-149.
- غلامی و کاویان، 1396. گونه شناسی الگوی چهار صنفه در خانه های تاریخی ایران، اثر، شماره 77، ص. 48-31.
- غیومی بیدندی و عبدالله زاده، 1391. بام و بوم و مردم، مطالعات معماری ایران، شماره 1، ص. 23-7.
- فاطمی، 1396. آشنایی با مرمت ابنیه، تهران، نشر کتابدار.
- فخاری تهرانی، اضغریان جدی و قدیری، 1372. احیاء: اعطاء عملکرد جدید به بناهای قدیمی، صنفه، شماره 11 و 12، ص. 23-6.
- فدایی نژاد و حناچی، 1393. بررسی و تبیین سیر تحول سیاستها و برنامه های حفاظت از میراث فرهنگی، بازه زمانی 1357-1391، مطالعات معماری ایران، شماره 5، ص. 37-21.
- فراهانی، 1395. منظر شهری تاریخی تعریف و ایجابات چند و چون، هفت شهر، شماره 55-56، ص. 52-44.
- فلامکی، 1381. ریشه ها و گرایشهای نظری معماری، تهران، موسسه نشر فضا.

- فلامکی، 1382. شناخت شالوده خشت در معماری، ، نهمین کنفرانس ملی مطالعه و حفاظت بناهای خشتی، تهران، میراث فرهنگی تهران، ص. 245-239.
- فلامکی، 1390. باززنده سازی بناها و شهرهای تاریخی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- قانع رودبرده، 1399. بررسی مفهوم پیمون در معماری ایرانی، هفتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم جغرافیا، معماری و شهر سازی ایران، تهران.
- قانع قصاب نوغان و فروزانفر، 1394. بررسی نقش پیمون در معماری سنتی و جایگاه آن در معماری معاصر، همایش ملی و شهرسازی بومی ایران، یزد.
- کارگر، بیننده و خانمحمدی، 1400. معماری قلاچی، تهران، موزه ملی ایران.
- کاوه بوکانی وقاسمی، 1394. معماری بومی، ارزشها و کاربردهای آن، اولین کنفرانس سالانه پژوهشهای معماری، شهر سازی و مدیریت شهری، یزد.
- کریم متقی، 1382. شناخت ملاتهای سنتی و کاربرد آن در حفاظت و مرمت معماری خشتی،، نهمین کنفرانس ملی مطالعه و حفاظت بناهای خشتی، تهران، ص. 273-261.
- کریمی و خیرخواه، 1399. مفهوم شناسی و تاریخچه اثر ملی در حقوق ایران، فصلنامه پژوهشهای حقوقی میان رشته ای، شماره 3، ص. 12.
- کسراییان فرد و قربانی نیا، 1394. بررسی اصول و عناصر معماری بومی اقلیم سرد و کوهستانی (نمونه تبریز)، کنفرانس ملی نتایج تحقیقات علوم مدرن، مشهد، سایت سیویلیکا.
- کسمائی، 1382. اقلیم و معماری، اصفهان، انتشارات نشر خاک.
- کفایی، 1399. پیمون، گردآورنده: مهسا نامداری، دانشکده مهندسی معماری و شهر سازی شهید رجایی (اینترنت).
- گیدیون، 1365. فضا، زمان و معماری، ترجمه منوچهر مزینی، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- مترجم، 1392. موش تپه، نویافته از دوره آهن سه در همدان، مجموعه مقالات باستان شناسی و تاریخس همدان، میراث فرهنگی همدان، همدان، ص. 81-77.
- محب علی و محمد مرادی، دوازده درس مرمت، تهران، انتشارات سازمان مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری ایران.
- محمد مرادی و مجابی، 1397. ضرورت مرمت در راستای استمرار فرهنگ معماری و شهر سازی، ص. 84، شماره 84، ص. 117-100.
- محمدیان منصور، ندیمی و تفضلی، 1399. نظریه ای درباره انتظام های هندسی معماری ایران، پژوهشنامه باستان شناسی ایران، شماره 24، ص. 249-227.
- مدهوشیان و شکرپور، 1399. بررسی ساختاری سر ستونهای چوبی روستای اوشتبین بر اساس نمونه های موجود در «بونه غی»، مسکن و محیط روستا، شماره 169، ص. 114-101.
- مظفر، احمدی و اسدپور. 1392. تحلیل کمی مقاله های مرمت در نشریه های ترویجی - تخصصی از 1380-1390، مرمت و معماری ایران، شماره 5، ص. 126-117.
- معماریان، 1397. سیری در مبانی نظری معماری، تهران، انتشارات گلجام.
- معمدی، 1374. زیویه قلعه مانایی مادی، مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهر سازی ایران، کرمان بزم، میراث فرهنگی، تهران، ص. 357-320.

- معمدی، 1375. زیویه 2، کاوشهای سال 1374، میراث فرهنگی، شماره 16، ص. 32-37.
- معمدی، 1376. زیویه، کاوشهای سال 1374: معماری و شرح سفال، گزارشهای باستان شناسی، ص. 143-170.
- ملازاده، 1390. (مترجم)، نوشیجان 1 بناهای بزرگ دوره ماد ( داوید استرونخ و مایکل روف)، همدان، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- ملازاده، 1393. (مترجم)، نوشیجان 3 : یافته های کوچک (جان کرتیس)، همدان، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- ملازاده و همکاران، 1395. بررسی تناسبات و نظام بیمون در معماری ماد: مطالعه موردی محوطه نوشیجان، جستارهای باستان شناسی ایران پیش از اسلام، شماره 2، ص. 79-93.
- منصوری و پارسی، 1399. منظر فرهنگی روستا نایبند (شناسایی عوامل کالبدی و فراکالبدی شکل دهنده به منظر فرهنگی نایبند، مسکن و روستا، شماره 172، ص. 61-76.
- مولانایی و سلیمانی، 1395. باز شناخت مولفه های هویت اصیل معماری بومی ایرانی در غرب کشور، نمونه موردی: اورامان کردستان، معماری و شهر سازی آرماتشهر، شماره 15، ص. 115-127.
- میرلطیفی، 1384. آشنایی با معماری ایران، پارس، پارت سازه های طاقی، تهران، انتشارات قاضی.
- میرمیریان، 1379. مدرسه سپهسالار، مجله معمار، شماره 8، ص. 54-57.
- میرمیریان، 1383. جریانی نو در معماری معاصر ایران، روزنامه همشهری، شماره 3229، ص. 19.
- نقشینه، 1397. تالارهای ستوندار حسنلو، انتشار گرایبی یا نوآوری، پژوهشهای باستان شناسی ایران، شماره 19، ص. 67-86.
- نوری، 1396. گونه شناسی مسکن روستایی اقلیم سرد و کوهستانی شهرستان بابک، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی عمران، معماری و مدیریت بحران، تهران، سایت سیویلیکا.
- نوروزی، نیکنامی، پارسه، 1398. تحلیلی بر سیر تحول ستون در ایران پیش از اسلام، نشریه جستارهای باستان شناسی ایران پیش از اسلام، شماره 2، ص. 167-186.
- واحدپور و جعفری، 1390. راهبردهای مدیریت و توسعه پایدار زیر ساخت های گردشگری ایران با تاکید بر مدل SWOT، برنامه ریزی منطقه ای، شماره 1، ص. 83-97.
- وطن خواه و العددین، 1394. بررسی پی های سنتی ساختمانها در ایران، دومین همایش ملی افقهای نوین در توانمندی سازی و توسعه پایدار معماری عمران، گردشگری و محیط زیست شهری و روستایی، همدان، ص. 1-12.
- ولی بیگ و کورنگی، 1397. بررسی نقش هندسه اجزا در ساختار ستونهای سنگی پیش از اسلام ایران، مطالعات باستان شناسی پارسه، شماره 5، ص. 19-30.
- هادیان دهکردی، 1395. مطالعات خاک شناسی مسئله خشتی تاریخی و باستانی در منطق مختلف ایران، اثر، شماره 75، ص. 85-96.
- هژبری نویری، زکاوت زاده، تقوی، 1388. تحلیل سامانه نورگیری و تهویه در کاخهای هخامنشی تخت جمشید با تأکید بر تالار صد ستون، باغ نظر، شماره 11، ص. 83-92.
- هژبری و محمدی قصریان، 1396. معرفی تپه پیش از تاریخ زیویه، مفاخر میراث فرهنگی ایران (3): سرو سیمین، میراث فرهنگی، تهران، ص. 23-36.



**همتی ازندریانی، ملکزاده ، ناصری صومعه، 1398.** گزارش مقدماتی فصل اول کاوش نجات بخشی در محوطه حاجی خان فامنین استان همدان : معبد و نیایشگاه نویافته از دوره مادها، پژوهشهای باستان شناسی ایران، شماره 23، ص. 110-91.

**یوسفی شهیر و همکاران، 1393.** ارزیابی زیر ساخت های گردشگری با تاکید بر محورهای ارتباطی و توقفگاه از دیدگاه گردشگران (منطقه تاریخی - فرهنگی تبریز)، جغرافیایی فضای گردشگری، شماره 12، ص. 44-25.

## Liste des Illustrations

ill. 1. Carte générale de l’Iran avec ses provinces .....	4
ill. 2 . Carte d’ensemble des sites du Moyen-Orient ayant la salle à piliers au I <sup>er</sup> millénaire av. J.-C.....	11
ill. 3. Carte géopolitique du Proche-Orient au 9 <sup>e</sup> siècle av. J.-C. ....	12
ill. 4. Carte géopolitique du Proche-Orient au milieu du 8 <sup>e</sup> siècle av. J.-C. ....	13
ill. 5.. Carte géopolitique du Proche-Orient du 8 <sup>e</sup> au 6 <sup>e</sup> siècle av. J.-C. ....	14
ill. 6 . Carte géopolitique du Proche-Orient au 6 <sup>e</sup> siècle av. J.-C. ....	15
ill. 7. Positions géographiques des sites du Centre, de l’Ouest et de l’Est du Zagros, l’âge du Fer.....	185

## Liste des Tableaux

Tableau A. Liste des sites ayant la salle à piliers dans l’ordre chronologique.....	24
Tableau B. Trois orientations des bâtis iraniens.....	31
Tableau C. Description des sources d’eau en Iran, adapté d’Améri et Ahmadi.....	34
Tableau D. Types des vents, des végétations et des terrains en Iran.....	35
Tableau E. Espèces d’arbres utilisés dans les constructions traditionnelles iraniennes .....	53
Tableau F. Problèmes et lacunes liés aux documents archéologiques des sites étudiés.....	63
Tableau G. Historique de fouilles effectuées pendant le « Projet d’Hasanlu ».....	65
Tableau H. Principales structures découvertes à Hasanlu pendant 50 ans.....	66
Tableau I. Dimensions des briques crues du niveau II de la zone de la chambre peinte... ..	120
Tableau J. Séquences des niveaux de construction de Bābā Jān.....	124
Tableau K. Succession des étapes de construction de Nush-i Jān.....	140
Tableau L. Chronologie relative du site de Nush-i Jān.....	143
Tableau M. Synthèse du rapport entre la longueur et la largeur des salles à piliers en Iran. .....	187
Tableau N. Synthèse des distances entre les rangées et les bases des salles à piliers en Iran. .....	188
Tableau O. Ensemble des sites de l’Ouest et du Centre et de l’Est du Zagros au I <sup>er</sup> millénaire av. J.-C., l’âge du Fer.....	196
Tableau P. Dimension des briques crues des sites du Centre du Zagros.....	197
Tableau Q. Distances et temps de trajet entre les sites du Centre, de l’Est et de l’Ouest du Zagros, au I <sup>er</sup> millénaire, l’âge du Fer.....	198
Tableau R. Classification de grains du plus grands au plus petits .....	211
Tableau S. Analyse chimique de terre avec XRF présenté en pourcentage .....	233
Tableau T. Conseils rapides pour la restauration d’un site en terre après les fouilles.....	261
Tableau U. Programme de conservation de l’architecture en terre .....	270

## Index

### A

A. Godard, 292  
 A. Rapoport, 293  
 Āb bandi, 233  
 Abasi-Harfateh, 255  
 Ābmāl, 240, 241  
 Abolghasemi, 28, 205, 255, 256, 308  
 Abyāneh, 44, 47, 50, 54, 97, 132, 133, 323, 325  
 Achéménide, 182, 322  
 Ādam, 314  
 Afġanistān, 23  
 Afġhanistān, 103  
 Agrab Tappé, 65, 79, 82, 83, 86, 88  
 Akhtarkāvān, 271  
 Akkermans, 308  
 Alborz, 53, 286  
 Alembert, 202  
 Ali Kouch, 109  
 Ali Qapou, 292  
 Ali Qapu, 91  
 Alpage-Navello, 94  
 Altintepe, 24, 83, 87, 322  
 Alvand, 134  
 Anatolie, 92, 144  
 Andaroudi, 281, 308  
 Anšan, 14, 295  
 Āpādānā, 173, 174, 176  
 Aq Chai, 160, 161  
 A-R. Mohāgderi Nejād, 254  
 Arāk, 134  
 Araxe, 163  
 Ardabil, 57, 286, 316  
 Armaid, 165  
 Arsacides, 327  
 Aryana Industrial & Recherche Group, 259  
 Asadābād, 100, 135  
 Ascher, 16  
 Asghariān-Djedi, 271  
 Ashrafi, 56, 267, 309  
 Ashtabine, 94  
 Asie, 36, 214, 276, 277, 315, 319  
 Asie centrale, 319  
 Āsmāneh, 55  
 Assarhaddon, 123, 203  
 Aššur, 74, 203  
 Aššurbanipal, 173  
 Aššur-ubillit I<sup>er</sup>, 74  
 Assyrie, 11, 13, 14, 103, 114, 142, 172, 295, 318  
 Athènes, 315  
 Aurenche, 7, 18, 20, 137, 309  
 Ayatolah-Zādeh-Chirāzi, 256, 309

Ayoub Rabno, 254  
 Āzar Shahr, 94  
 Azāreh, 238  
 Āzari, 26  
 Azerbaïdjān, 9, 31, 50, 57, 65, 88, 89, 95, 98, 132, 133,  
 143, 163, 167, 178, 253, 286, 325  
 Azimut, 32

### B

B. Zevi, 293  
 Bābā Jān, 9, 24, 83, 115, 122, 123, 124, 125, 127, 129,  
 132, 142, 146, 153, 181, 182, 197, 299, 315  
 Babylon, 29  
 Babylone, 15  
 Bacillus cereus, 232  
 Bactriane, 309  
 Bād-gir, 35, 39  
 Bahār band, 93, 146  
 Baqir, 92  
 Barnette, 87  
 Barzroud, 44  
 Bāštani, 271  
 Bastām, 24, 68, 83, 86, 160, 161, 162, 163, 183  
 Bastard, 217, 218  
 Beaune, 17, 310  
 Bel-ali, 102, 103  
 Beth Shean, 24  
 Binandeh, 98, 154, 156, 310  
 Binford, 16  
 Bishāpour, 57, 146  
 Bit hilani, 92  
 Bivar, 141  
 Borāzjān, 171  
 Bordak Siyāh, 171  
 Brésil, 266, 283  
 Bsatām, 9  
 Buccellati, 92, 311  
 Bukān, 154, 157  
 Burkina Faso, 230  
 Burney, 12, 86, 87, 144, 311  
 Buxus hyrcana, 53

### C

Caspienne, 37, 53, 135  
 Cassiodore, 313

### Ç

Çavustepe, 162

**C**

Cavuštepe, 83  
 Chafd, 56  
 Chāldorān, 144  
 Chalipā, 58  
 Chāour, 9, 172, 175  
 Chapireh, 94  
 Charkhāb, 325  
 Chateaubriand, 202  
 Chineh, 108, 182, 240, 241, 242  
 Choga Zanbil, 56, 231, 256

**Ç**

Çilingiroğlu, 12

**C**

Cimmériens, 13, 124  
 Clyden, 311  
 Corbusier, 292  
 Cresswell, 311  
 Ctésiphon, 57, 146  
 Cyrus I<sup>er</sup>, 171  
 Cyrus II, 173

**D**

Dalma, 65, 79  
 Danti, 65, 66, 76, 78, 312  
 Dārābgerd, 286  
 Déclaration de Rio, 283  
 Dehkhodā, 54  
 Delfān, 115, 127, 133  
 Diderot, 202  
 Digard, 312  
 Dinkha, 65, 75, 83, 84, 85, 88, 196, 321  
 Djaefari, 326  
 Do dari, 28, 58  
 Dyson, 65, 66, 67, 68, 69, 75, 78, 107, 312

**E**

E. Beazley, 24  
 Eagles, 281  
 Ebla, 24, 319, 323  
 Eghlim va Maemāri, 185  
 Einifar, 267, 271, 313  
 Elam, 14, 142  
 Emāmzādeh, 102  
 Erebuni, 24, 159, 312  
 Eshrati, 267, 270, 271, 313  
 Eslām Tappé, 143  
 Espar, 241  
 Euphrate, 319  
 Europe, 136

**F**

F. Varin, 24  
 Fadāei-Nejād, 267, 270, 284, 313  
 Fakhāri-Tehrani, 271  
 Falamaki, 255, 271, 293, 313  
 Fāmenin, 181  
 Fārāhāni, 267, 313  
 Farasb, 55  
 Fārs, 9, 31, 101, 132, 171, 286, 289  
 Farsab, 91, 148  
 Férula, 243  
 Florida, 105  
 Fouga, 231  
 Frankfort, 92

**G**

Gadār, 65  
 Gallay, 16, 18, 20, 314  
 Gāmās Āb, 100, 134, 135  
 Ganj Dareh, 1  
 Ganji, 37  
 Gardin, 18  
 Gawra, 108  
 Gaz, 28, 49  
 Geoy Tappé, 83  
 Ghadiri, 271  
 Ghaplantou, 165  
 Ghaplāntou, 167  
 Ghareh chāi, 135  
 Ghareh Chāi, 135  
 Ghareh-Chāi, 181  
 Ghiyās aldin Kāchāni, 30  
 Gillmann, 315  
 Godard, 165, 315  
 Godin Tappé, 9, 24, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106,  
 107, 108, 109, 111, 113, 114, 122, 141, 142, 153, 183,  
 196  
 Goff, 83, 115, 118, 120, 122, 123, 124, 129, 130, 315  
 Golestān, 286, 328  
 Golfe persique, 135  
 Gonbad, 56  
 Gopnik, 101, 110, 315  
 Gourān Tappé, 109  
 Goureh-guel, 55  
 Grande-Bretagne, 204  
 Gunespān, 181  
 Guschi, 86

**H**

H. Mirmiriān, 293  
 Habibi, 271  
 Hadad, 154  
 Hadji Firuz, 65, 88, 109  
 Haft Tappé, 56, 172, 294  
 Haftavan, 83, 86, 87  
 Hakemi, 66, 76

Haldi, 154, 159, 162

Hamadān, 25, 102, 124, 134, 135, 149, 180, 181, 251, 283, 286, 311, 318, 321, 324, 326

Hamiyān Ābād, 94

Hanāchi, 270, 284, 313

Haraguchi, 267, 326

Haram Ābād, 134

Haram roud, 135

Hārāzāshen, 94, 96, 97

Hasan Beig, 164

Hasanlu, 9, 12, 24, 65, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 86, 87, 88, 95, 97, 98, 99, 104, 110, 115, 122, 130, 131, 133, 141, 145, 167, 196, 250, 252, 300, 302, 312, 318, 319, 321, 327, 328

Hattusha, 24, 310

Heidari, 28, 60, 144, 267, 316

Hemati-Azandaryāni, 181

Henrickson, 120, 131, 316

Hittites, 162, 310

Hodder, 319

Holocène, 19

Huot, 317

Hydrophobantes, 231

Hystape, 173

## I

ICCROM, 251, 287

ICHTO, 251, 284, 309, 313, 317, 325

ICOMOS, 251, 266, 276, 281, 287, 317

Igdyr, 83

Indus, 101

Institut d'Héritage culturel et du tourisme, 154

Institut des études orientales de St. Pétersbourg, 69

Irak, 280

Iran, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 19, 24, 26, 28, 29, 31, 36, 37, 42, 45, 48, 49, 52, 56, 60, 61, 64, 65, 78, 79, 83, 86, 87, 88, 92, 94, 97, 99, 100, 103, 104, 105, 109, 111, 124, 130, 131, 134, 135, 136, 142, 144, 160, 163, 172, 183, 185, 186, 196, 201, 207, 215, 218, 219, 221, 222, 231, 238, 250, 251, 254, 255, 256, 257, 259, 262, 263, 264, 265, 267, 271, 272, 273, 280, 281, 282, 284, 285, 286, 288, 292, 293, 294, 296, 301, 302, 304, 308, 309, 310, 311, 312, 314, 315, 316, 317, 318, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329

Iranzu, 165

ISCEAH, 276

Ishpuini, 86

Ishtar, 319

Ispahan, 31, 41, 44, 50, 91, 132, 317

Ispahani, 26

Israël, 266

Iwan, 28, 40, 41, 44, 45, 46, 50, 90, 99, 128, 129, 145, 146, 178, 299, 323, 324

Iziritu, 165

Izirtu, 154, 165

## J

Jérusalem, 266

Jesse Walter Fewkes, 15

Jiroft, 239, 316

Jokilehto, 267, 317

Jowkār, 124, 134, 144

## K

K. Abdi, 254

Kaboudbanāt, 50

Kāh-guel, 39, 51, 213, 216, 217, 219, 220, 221, 239, 240, 242, 253, 255

Kalān, 182

Kale Waziri, 87

Kamānesh, 51

Kandoān, 44

Kangāvar, 100, 102, 109, 111, 113

Kārbandī, 28, 29

Kārgar, 154, 156, 159, 310

Karkas, 44

Karmir Blur, 83

Kāshān, 44

Kasmāeī, 37, 185

Kayalidere, 83

Kef Kalesi, 83

Kerkenes, 24, 325

Kermān, 239, 286

Kermānshāh, 25, 101, 102, 109

Khākmāl, 240, 241, 242

Khazarlou, 144

Khorāsān, 40, 44, 239, 286, 323

Khorāsāni, 26

Khorezm, 24, 318, 326

Khoy, 160

Khurreh, 91, 328

Khuzistān, 172, 174, 231, 294, 324

Kish, 24

Kleiss, 68, 78, 86, 143, 144, 163, 318

Knapen, 237

Konār, 56

Konar Sandal, 239, 316

Koppen, 37, 109

Koushk, 57

Kroll, 12, 67, 69, 70, 76, 78, 143, 318

Kuh-i Dasht, 115

Kuh-i Rahmat, 175

Kurdistān, 92

Kurdistān, 109, 164, 168, 170

## L

L'Université d'Architecture de Beheshti, 32

L'Université de Tarbiat Modares de Téhéran, 176

L'Université Nationale d'Iran, 94

Lachish, 24

Lajan-e āhak, 231

Larkham, 267, 319

Levant, 11, 23, 24, 311, 324  
 Levine, 12  
 Liebig, 12  
 Loon, 12, 127, 324  
 Luristan, 101, 121, 123, 124, 324  
 Luristān, 115, 127, 133, 315

**M**

M. Godelier, 266  
 M. Rād, 66  
 Maghsoudi, 271  
 Mahābād, 144, 163  
 Mahalāt, 92  
 Mahtābi, 46  
 Malās, 231  
 Malāt, 213  
 Malāyer, 134, 135, 144, 182, 311, 318  
 Malāyerroud, 134  
 Manna, 164  
 Mannéens, 144, 165  
 Marāgheh, 50  
 Mari, 24, 310, 319  
 Markazi, 134, 135, 180, 286, 324  
 Martini, 267, 319  
 Marv-i Dasht, 175, 177  
 Masafi, 24, 328  
 Mashtou, 149  
 Masouleh, 232  
 Mèdes, 11, 13, 14, 103, 105, 123, 124, 163, 170  
 Médie, 13, 141  
 Méditerranée, 309, 310  
 Medvedskaya, 69, 78, 320  
 Megiddo, 24  
 Mehrābād, 50  
 Menua, 70, 86  
 Mésopotamie, 14, 75, 92, 101, 108, 202, 309, 314, 317, 324  
 Miāndoāb, 143, 163  
 Midmār Est, 24  
 Mirbāg, 115  
 Morghāb, 171  
 Moush Tappé, 180  
 Moyen-Orient, 15, 264, 295  
 Musasir, 315  
 Muscarella, 12, 66, 67, 68, 69, 75, 78, 86, 87, 88, 321  
 Musée Métropolitain de New York, 83  
 Musée Royal Ontario, 101

**N**

N. Ardalān, 293  
 N-A. Motamedi, 254  
 Nabuchodonosor I<sup>er</sup>, 14  
 Nagadeh, 87  
 Naghadeh, 89  
 Nahāvand, 115, 135  
 Najafābād, 113  
 Nakhdjavān tappé, 94

Naumann, 168, 321  
 Nāyband, 319  
 Niāresh, 27  
 Ninlil, 125  
 Ninurta, 29  
 Norşuntepe, 83  
 Nour Ali, 115  
 Nourābād, 115  
 Nush-i Jān, 9, 24, 57, 102, 103, 104, 118, 119, 123, 129, 134, 135, 137, 140, 141, 142, 143, 152, 179, 180, 181, 182, 183, 196, 197, 232, 248, 250, 251, 283, 299, 301, 302, 320

**O**

Obeid, 326  
 Olinda, 266  
 Oman, 311, 314  
 Otaes, 92  
 Ourmia, 12, 79, 86, 94, 163

**P**

Pākdāman, 37, 88  
 Pakistan, 136  
 Pālār, 55, 91, 131, 148  
 Panām, 31  
 Pandj dari, 28, 58  
 Pardisān, 284  
 Pārsi, 29, 45, 58, 148, 319, 322  
 Parsua, 87  
 Parthe, 182  
 Parthes, 46  
 Pāsārgādes, 9, 24, 129, 171, 172, 322  
 Pastou, 132  
 Patnos, 83, 162  
 Pedersen, 281  
 Peimoun, 27, 29, 30, 58, 148, 308, 314, 322  
 Peimoun, 27, 148  
 Persépolis, 9, 24, 51, 129, 141, 148, 171, 174, 175, 177, 178, 179  
 Perses, 14, 172  
 Pesarān, 30, 48, 322  
 Pi dārou, 217  
 Pirmiā, 26, 27, 55, 56, 91, 298, 323  
 Pisdeli, 65  
 Pitorovskii, 12  
 Porzaleh, 50  
 Pourali, 258, 267, 323  
 Proche-Orient, 309, 314

**Q**

Qalatgah, 86, 87, 88, 196, 321  
 Qalāychi, 9, 24, 154, 157, 170, 196, 250, 254, 300, 316  
 Qanāts, 135  
 Qara Zia Eddin, 161  
 Qazvin, 286  
 Qizqapan, 92

## R

Rād, 76  
 Ranāei, 51  
 Rapoport, 323  
 Ravāgh, 46  
 Ravan, 31  
 Rāzi, 26  
 RCCCR, 251  
 Reade, 12  
 Resaleh-e tagh, 30  
 Ricardo, 329  
 Rigg, 12  
 Roaf, 30, 66, 92, 103, 146, 149, 324  
 Rothman, 101, 110, 315  
 Roumichgān, 115  
 Rumeilah, 311  
 Rusa II, 160  
 Ruskin, 204  
 Russie, 266

## S

S. Lakpour, 254  
 S. Miler, 100  
 S. Muratori, 292  
 Saghez, 164, 168  
 Saint-Pétersbourg, 266  
 Salmasar III, 11  
 Salvini, 12  
 Sāmen, 134  
 Sanandaj, 25  
 Sandoghé, 239  
 Sarāb Tappé, 109  
 Sardāb, 39  
 Sargon II, 12, 70, 123, 165, 308  
 Sāroudj, 217, 218  
 Savalān, 163  
 Schmidt, 125, 127, 324  
 Schwartz, 308  
 Scythes, 13, 87  
 Seh dari, 28, 58  
 Semnān, 286  
 Setāvand, 46  
 Shabestān, 54, 132  
 Shab-khāneh, 54  
 Shah neshin, 28  
 Shāh Tappé, 143  
 Shahrband, 241  
 Shapur, 86  
 Shefteh ahak, 217  
 Shefteh gueli, 241  
 Sheitān Abād, 144  
 Shekam darideh, 58  
 Sialk, 117, 181, 197, 232, 233  
 Sim guel, 217  
 Simin, 181  
 Sohrwardi, 293  
 Solduz, 79, 87

Sotonāvand, 46  
 Stein, 66, 83  
 Stronach, 138, 139, 146, 149, 150, 325  
 Surkh Dum-i Laki, 125  
 Surkh Dum-i Luri, 125  
 Suse, 9, 14, 24, 172, 174, 197, 322  
 Susiane, 326  
 Syrie, 92

## T

Tabas, 44  
 Tabriz, 12, 25, 31, 163, 208, 281, 317  
 Tāgh, 56  
 Takht-e Suleimān, 167  
 Tālebiān, 270, 285, 326  
 Tappé Hādji Khān, 181  
 Tappé Yalfān, 180  
 Tash Tappé, 86  
 Tatami, 29  
 Téhéran, 25, 26, 32, 92, 113, 123, 176, 185, 207, 244,  
 255, 258, 259, 286, 314, 321, 323, 327  
 Tell Al-Rimah, 92  
 Tell el'Oueili, 24  
 Tell Erani, 24  
 Tell Erani., 24  
 Tell Harmal, 92  
 Tell Ishchali, 92  
 Tell Leilan, 92  
 Tell Mardikh, 92  
 Tell Yarmouth, 24, 320  
 Ténébi, 28  
 Théodose II, 326  
 Thureau-Dangin, 13  
 Tilia Tepe, 24  
 Tir, 55, 56  
 Turché, 55  
 Toprakkale, 83, 87  
 Toronto, 315  
 Tran Ngoc Lan, 229  
 Tuiserkān, 135  
 Tureng Tappé, 215  
 Turquie, 86, 162  
 Tušpa, 160  
 Typha latifolia, 217

## U

Uluge tépé, 149  
 Ulusunu, 154  
 UNESCO, 9, 222, 251, 266, 269, 270, 275, 278, 279, 280,  
 281, 283, 292, 294, 313, 326, 328  
 Université d'Archéologie de Londres, 115  
 Université d'Art d'Ispahan, 239  
 Université de Bu-Ali Sina, 98, 148  
 Université de Kurdistān, 109  
 Université de Milan, 94  
 Université de Pennsylvanie, 100  
 Université de Philadelphia, 83

Urartu, 11, 12, 70, 83, 86, 87, 142, 159, 163, 295, 301,  
302, 322  
Urattus, 308  
Uruk, 24, 108  
Urumiyeh, 11, 12, 79, 86, 87, 163  
Ushnu, 69, 83, 86, 87  
Uzbaki, 181, 196

**V**

Vāhedpour, 281, 326  
Van, 12, 87, 127, 160, 213, 235, 311, 324, 325  
Van der Waals, 213, 235  
Van Oers, 267, 326  
Vatandoust, 222, 255, 326  
Vienne, 266  
Viollet-le-Duc, 204  
Voigt, 92, 312  
Vouvou, 230

**W**

Weiss, 92  
WHEAP, 275, 277, 314  
Wien-Mitté, 266  
Wilfredo Carazas-Aedo, 216  
Wittke, 327

**Y**

Yaghmāei, 154  
Yalfān, 180, 181, 182, 197  
Yanik Tappé, 107  
Yazd, 31, 50  
Yek dari, 28  
Young, 67, 92, 101, 105, 109, 122, 327  
Yousefi-Shahir, 281, 327

**Z**

Z. Giedion, 293  
Zagros, 1, 9, 11, 12, 13, 36, 43, 44, 50, 53, 62, 100, 101,  
109, 115, 124, 127, 134, 168, 171, 172, 174, 184, 196,  
197, 295, 296, 299, 327  
Zamua, 87  
Zār Bolāgh, 321  
Zaraghān, 181  
Zavāreh, 41  
Zendan-e Suleimān, 167  
Zéra, 30  
Zibié, 165  
Zimansky, 12  
Zipia, 165  
Ziwiyé, 9, 164, 167, 168, 170, 254, 260, 300, 302, 312,  
315, 317, 321, 328, 329



## Volume II

I. Figures .....	1
II. Plans .....	26
III. Annexes .....	69
Liste des Figures/Plans/Annexes .....	133

## Résumé :

L'architecture est un des traits culturels qui dévoile une vision du monde, un savoir-faire et vivre des peuples même en l'absence d'écriture. En tant qu'objet archéologique, elle peut être étudiée dans les quatre grandes étapes de son existence : sa construction, son abandon, sa découverte et sa restauration où chacune nous renseigne sur l'attention portée par les populations à celle-ci. Dans une société, ce sont les éléments culturels qui déterminent les techniques de construction et qui deviennent l'usage dans le temps. Construire en terre crue est facile, économique et à la portée de tous et sa restauration est étroitement liée à la connaissance de la matière terre. La restauration a toujours fait partie des préoccupations des Anciens. Aujourd'hui, la conservation des vestiges historiques en terre est une action complémentaire faisant suite à leur restauration et qui rassemble plusieurs acteurs et corps scientifiques.

Depuis le V<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., dans les composantes des structures des sites archéologiques du Proche et du Moyen Orient se trouve le module de la salle à piliers. Elle a perduré dans le temps et dans l'espace et est devenue remarquable dans les sites situés à l'Ouest de l'Iran au I<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. L'ingéniosité de cette salle demeure dans sa fonction polyvalente et dans la rapidité de sa mise en œuvre. Ce type de salle est connu comme le caractère culturel des peuples iraniens des montagnes du Zagros, et probablement son existence est liée au modèle économique et au mode de vie où le climat et l'environnement occupent une place conséquente.

## Abstract :

Even in the absence of writing, architecture reveals the world view, know-how, and daily life of people. In archaeology, it can be studied through the four main stages of its existence : construction, abandonment, discovery, and restoration. Each one tells us how much attention the population paid to it. Cultural factors determine the construction techniques used in a society. Building on raw earth becomes easy, economical and within the reach of everyone and its restoration is closely linked to knowledge of the earth's materials. Restoration was always part of the arduous efforts of the ancients. Preservation of historical earthen remains is today a complementary action following restoration, which involves a number of actors and scientific bodies.

Since the 5th millennium BC, the pillared room module has been part of the structure of archaeological sites in the Near and Middle East. Through time and space, it has been preserved, becoming noteworthy in the West of Iran in the 1st millennium BC. The ingenuity of this hall can be found in its multipurpose function and the speed of its construction. Its existence is probably related to the economic model and way of life of the Iranian people of the Zagros mountains, where climate and environment play a significant role.