

# TENSIONS ET ECHANGES ENTRE LES FILIERES COMMERCIALES ET VERNACULAIRES DE LA CONSTRUCTION EN TERRE ET PIERRE CAS DE VILLAGES AU MAROC EN CONTEXTE POST-SEISME

**Kenza Belahnech (ingénieure et doctorante en architecture,  
Direction de thèse Pierre Fernandez, Co-encadrement Khalid El Harrouni ENA Rabat)**

LRA, ENSA Toulouse, ED TESC, Université Jean Jaurès (France)

- Coordonnées mail : [kenza.belahnech@toulouse.archi.fr](mailto:kenza.belahnech@toulouse.archi.fr)

## Introduction

L'architecture vernaculaire, caractérisée par l'utilisation de matériaux locaux et de techniques empiriques, est en déclin dans les zones rurales des pays en voie de développement, où le béton armé remplace progressivement la terre, la pierre et le bois (Marsh et Kulshreshtha 2022). Ce changement menace les savoir-faire vernaculaires et la qualité des constructions traditionnelles (Naji 2019). Malgré un mouvement mondial depuis les années 1980 allant dans le sens de la revalorisation des matériaux peu transformés et la mise en place, en 2013, d'un règlement parasismique marocain de la construction en terre (et pierre), les communautés villageoises abandonnent ces pratiques, soulevant la question de l'impact de la normalisation sur les cultures constructives traditionnelles (Bouroubat 2016).

Cette recherche, d'autant plus pertinente après le violent séisme qui a touché le Maroc en septembre 2023, examine les interactions entre les acteurs formels du programme de reconstruction et les maître-artisans de ces territoires. Elle se concentre sur la commune d'Assif El Mal, où les bénéficiaires ont donné la préférence aux matériaux locaux. À travers des entretiens individuels et groupés, l'analyse des documents de conception et des observations de terrain, l'étude cherche à comprendre ces dynamiques afin de renforcer la coopération et d'esquisser les contours d'une nouvelle culture constructive fondée sur l'échange de bonnes pratiques et le renforcement de l'autonomie technique locale. Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat en cours.

## 1. Cadre théorique : Décomposition des cultures constructives

Une culture constructive (désignée par CC) se développe à travers un lent processus d'expérimentation, influencé par des facteurs environnementaux spécifiques tels que le site, le climat et les ressources naturelles locales. Elle se définit par un ensemble de pratiques, transmises de génération en génération incarnant l'identité et la cohésion d'une communauté et reflétant à la fois ses valeurs culturelles tangibles et intangibles (ICOMOS 1999). Dans son analyse des cultures constructives à l'origine de l'architecture berbère marocaine, Naji distingue deux types de systèmes de production architecturale. Le premier, défini comme « art populaire » et « domestique », repose sur la mise en commun du temps de travail et des ressources d'une communauté, les maîtres artisans locaux (*maalmin* en arabe, pluriel de *maalem*) y jouant un rôle central. Ce système est ancré dans des réseaux d'entraide et est généralement mobilisé dans la construction d'habitations rurales ordinaires. Le second système donnant lieu à un « art d'élite », fait appel à des ressources humaines et matérielles ainsi qu'à des modèles exogène au contexte local. Il repose davantage sur la monétisation du travail. Par le passé, il a été généralement appliqué à la construction de kasbahs, de mosquées et d'autres ouvrages importants (Naji 2001). Cependant, les modifications touchant le monde rural telles que la marchandisation des pratiques culturelles, l'effritement de la structure sociale et l'urbanisation ont brouillé les frontières entre ces systèmes, rendant leur catégorisation plus complexe aujourd'hui.

D'après différentes recherches portant sur la notion de cultures constructives et en particulier la thèse de Ferreira, nous retenons que les CC peuvent être étudiées à travers les aspects suivants : les techniques de construction constructives, les systèmes de médiation et d'organisation, ainsi que les systèmes de transmission (Ferreira 2014).

Les systèmes de médiation et d'organisation structurent le travail en définissant les conditions et le degré de coopération entre les différents acteurs du processus de construction, ainsi que les accords qui les lient. Quant aux systèmes de transmission, ils incarnent la capacité d'un groupe social à diffuser et à transmettre son savoir-faire, assurant ainsi la pérennité de ses compétences à travers le temps et l'espace. En examinant ces composants, cet article questionne la mutation des pratiques constructives à la lumière de l'introduction de matériaux manufacturés et de l'émergence de professions et processus réglementés, notamment dans le contexte de la reconstruction post-séisme en milieu rural.

## 2. Étude de cas : Quatre villages du district d'Assif El Mal

Assif El Mal est une commune territoriale de la province de Chichaoua, située dans la région de Marrakech-Safi (Maroc). Niché sur le versant nord du Haut Atlas occidental, elle se trouve à environ 1 heure et 40 minutes en voiture de Marrakech et 40 km de l'épicentre du séisme d'Al Haouz. La commune comprend 24 villages, principalement situés à une altitude d'environ 900 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette étude se concentre spécifiquement sur quatre villages : Anebdour, Imi N'Ouassif, Imighzer et Anamer (Fig.1), avec des populations composées respectivement de 170, 136, 68 et 30 ménages (HCP 2023).

### 2.1. Morphologie des établissements et architecture locale

Le modèle d'implantation dans ces villages est densément groupé, façonné par le terrain et la proximité de la rivière Assif El Mal, dont la courbe est mimée par la route goudronnée (Fig.1-4). Les établissements humains sont presque imperceptibles dans les paysages environnants. Les techniques de construction varient en fonction de la disponibilité des matériaux et de l'accessibilité du site. À Anebdour et Anamer, la pierre principalement utilisée est une pierre schisteuse sombre, extraite directement du substrat rocheux (Fig.1-5). Dans certains cas, elle est associée à des pierres de rivière arrondies (Fig.1-3). Dans le village voisin d'Imi N'Ouassif, le pisé est une méthode de construction courante où la pierre est utilisée en fondations et soubassements (Fig.1-1). Les pierres sont aussi utilisées en débord de toit. Elles sont maçonnées à la terre ou avec un mortier à base de ciment.

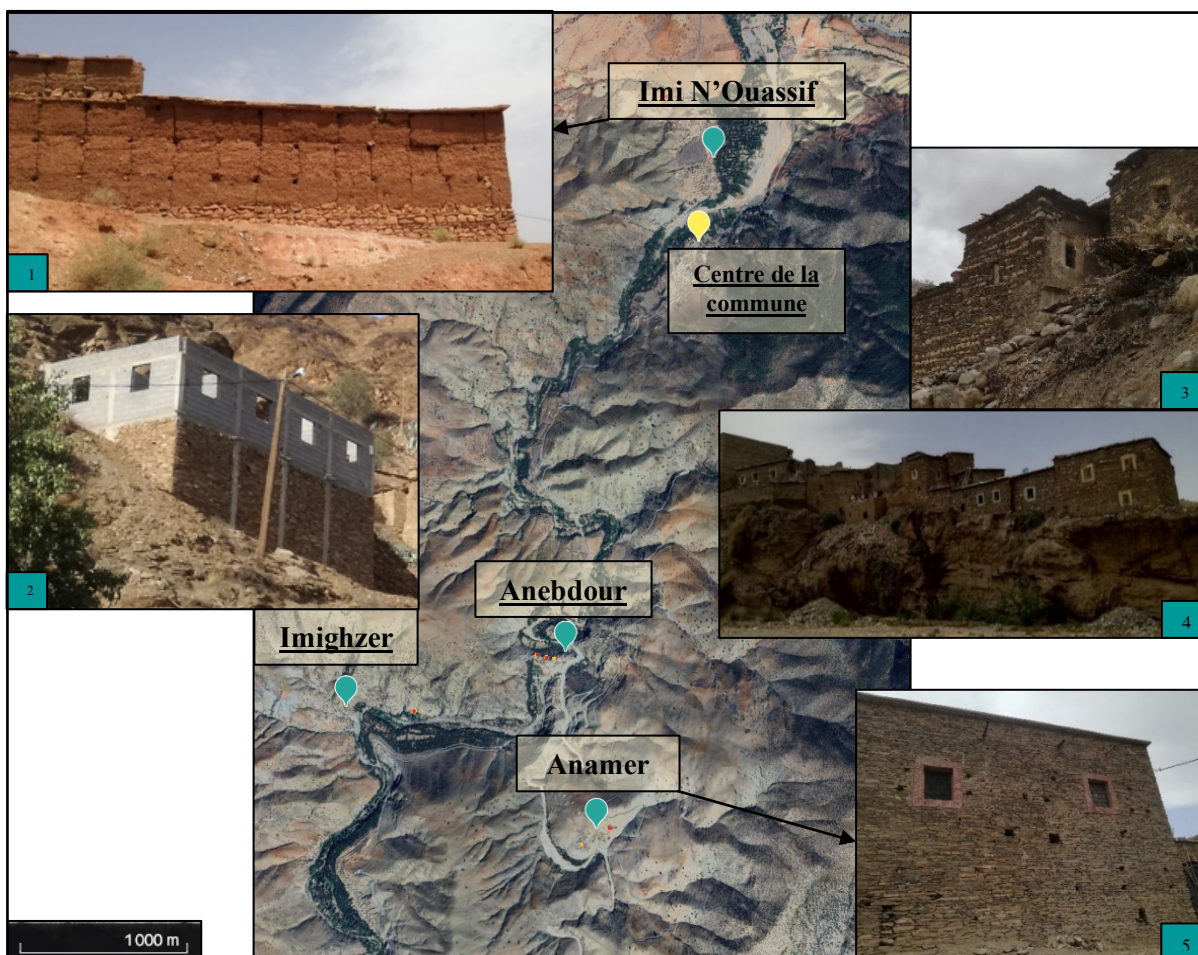


Figure 1: Zone D'étude (localisation des villages et architecture)

**Hybridations.** L'utilisation du ciment est constatée dans les structures poteaux-poutres en béton armé (Fig. 1-2), en plus d'éléments préfabriqués tels que les parpaings et poutrelles. Ces hybridations seront abordées dans la partie Résultats.

## 2.2. Le programme de reconstruction

Suite au tremblement de terre de septembre 2023 qui a affecté quelques 50 000 habitations dans 2 930 villages situés dans cinq provinces du Maroc, des équipes pluridisciplinaires mandatées par le Ministère de l'Intérieur ont établi une liste de bénéficiaires éligibles à un soutien financier de l'État et à une assistance technique pour reconstruire leurs habitations. Ensuite, un appel national aux architectes et ingénieurs a conduit à la formation d'équipes de conception et de suivi de projet. En parallèle, les bénéficiaires ont été invités à demander des permis de construire. A cette étape, le bénéficiaire spécifie s'il veut reconstruire en matériaux géo et biosourcés, la reconstruction en béton de ciment et acier étant le choix par défaut. Une fois les documents légaux signés et récupérés, il accède à la première tranche de subvention, lui permettant d'acheter les matériaux, d'embaucher un *maalem* de son choix et éventuellement la main d'œuvre nécessaire pour l'assister. L'équipe de conception et de contrôle joue ensuite un rôle crucial à trois étapes majeures du chantier : la validation du fond de fouilles, la réception des fondations et des soubassements et la réception de la toiture. À chaque phase, le bénéficiaire notifie le *moqqadam* (un fonctionnaire agissant comme intermédiaire entre la population et le gouvernement local) et attend la validation d'un membre de l'équipe de conception pour poursuivre les travaux.

## 2.3. Chantiers écologiques

Dans les villages examinés, les données fournies par l'architecte mandaté Khalil Morad El Ghilali (Atelier Be) révèlent qu'environ 20 des 300 habitations touchées par le séisme sont programmées pour être reconstruites en utilisant une technique porteuse en pierre ou terre dans le cadre de l'initiative publique de reconstruction. Bien que ce nombre puisse sembler faible, il est en réalité exceptionnel au sein du programme global, qui comprend essentiellement des constructions en poteaux-poutres en béton armé et un remplissage en parpaings. Dans ce qui suit, ces chantiers seront appelés chantiers écologiques, et leurs bénéficiaires seront désignés par éco-bénéficiaires.

Parmi les 20 chantiers écologiques programmés, 8 ont été visités. La reconstruction utilisant de la pierre avec un mortier de chaux et de terre était commune à tous, sauf à Imi N'Ouassif où le pisé a été appliqué. Les nouvelles constructions sont généralement dans l'emprise de la maison démolie, soit à proximité, souvent dans des zones confinées, le long des falaises ou sur un terrain escarpé. La plupart des chantiers visités étaient au stade initial de creusement des tranchées et de construction des fondations. Les espaces prévus consistaient en une ou deux pièces, destinées à servir de salon/chambre et de cuisine, parfois avec une salle de bains adjacente.

Les vues satellites, datées d'octobre 2023, montrent les emprises des maisons d'origine (marquées en jaune) et la zone de reconstruction prévue (marquée en rouge). Les emprises des zones à reconstruire ne sont pas représentatives.



Figure 2: Chantiers de reconstruction écologique à Imi N'Ouassif (Assif El Mal) – Septembre 2024



Figure 3: Chantier de reconstruction à Imighzer (Assif El Mal) – Septembre 2024



Figure 4 : Chantiers de reconstruction écologique à Anebdour (Assif El Mal) – Septembre 2024



Figure 5: Chantiers de reconstruction écologique à Anamer (Assif El Mal) – Septembre 2024

### 3. Méthodologie de recherche sur le terrain

Ce travail de terrain a été réalisé en septembre 2024.

#### 3.1. Enquête sur l'évolution des cultures constructives

En plus de l'examen visuel de l'architecture vernaculaire, un groupe de discussion et des entretiens ont été menés dans les quatre villages de la zone d'étude.

- Groupe de discussion : Ce groupe était composé de sept éco-bénéficiaires d'Anebdour, incluant six hommes et une femme, âgés de 53 à 87 ans. Tous étaient nés et avaient grandi à Anebdour.
- Entretiens avec des *maalmin* (pluriel de *maalem*) : Avec l'aide des villageois, une liste de seize *maalmin* locaux a été établie, et six d'entre eux ont été interviewés. Tous les participants étaient des hommes, âgés de 34 à 62 ans. Presque tous étaient devenus *maalem* en apprenant sur le tas auprès de membres plus expérimentés de la communauté, sans avoir suivi de formation ou

d'instruction formelle. Un seul d'entre eux avait déjà travaillé dans le cadre d'un contrat.

Pour les deux méthodes, les questions portaient sur :

1. Matériaux, outils et équipements utilisés traditionnellement et dans le contexte actuel.
2. Techniques de construction utilisées traditionnellement et dans le contexte actuel.
3. Processus de médiation, d'organisation et de transmission de la culture constructive locale au cours des dernières décennies et au sein du programme de reconstruction actuel.

### 3.2. Étude des chantiers

L'étude a impliqué des visites de chantiers écologiques de reconstruction et un examen des plans techniques fournis aux éco-bénéficiaires. Les matériaux, techniques et processus spécifiques au programme ont été analysés. Les éléments de conception architecturale tels que les fenêtres et les portes ainsi que la valeur d'usage des espaces en reconstruction n'ont pas été considérés.

## 4. Résultats

Les habitants et les *maalmin* ont indiqué que le ciment avait fait son apparition dans la construction privée de ces villages il y a environ 40 ans, bien que son usage était limité, principalement pour les sols et comme enduit intérieur des murs en pisé. Ils ont également mentionné l'introduction de bâches en plastique pour les toitures dans les années 1990. Ces hybridations de matériaux et de techniques s'ajoutent à deux changements culturels majeurs : la fin de la tradition communautaire du tiwizi (en survivance vers les années 2000) et l'introduction de réglementations pour les constructions en béton armé, autour de 2010. Ces transformations marquent l'émergence de ce que l'on pourrait appeler une « culture constructive vernaculaire altérée ». Bien que cette notion mérite d'être approfondie, elle a servi de référence pour identifier les spécificités des chantiers écologiques de reconstruction, supervisés par l'État et les professionnels mandatés. Les données collectées sont compilées dans le Tableau 1.

Composant	Culture vernaculaire altérée	Éléments de différenciation des projets écologiques
<b>Techniques</b>	<p>Technique de construction en pierre : Murs porteurs de 50 cm de large en maçonnerie de pierre, utilisant la terre du site comme mortier.</p> <p>Technique du pisé : Murs de 50 cm de large en terre locale, compactée manuellement dans des cadres en bois.</p> <p>Pour les deux : Fondations en pierres sèches et base des murs en maçonnerie de pierre.</p> <p>Variation récente pour la construction en pierre : Ciment utilisé dans le mortier pour les fondations et/ou les murs.</p> <p>La toiture (pour la pierre et le pisé) : Poutres en bois, roseaux tissés, carton ou toile, bâche en plastique, terre.</p>	<p>Respect de la technique locale prédominante</p> <p>Avec le pisé : Soubassement plus haut.</p> <p>Avec la pierre : Le mortier de chaux vive et terre remplace celui à base de ciment.</p> <p>Pour les deux : Profondeur accrue des fondations recommandée (jusqu'à 1,10 m dans les zones à haut risque sismique).</p> <p>Ajout de caractéristiques anti-sismiques. Horizontalement : maille en fibre de verre (sous le mur), armature en fil galvanisé (au-dessus du mur). Verticalement : barres de fer insérées au sommet des murs, tous les 50 cm.</p> <p>Amélioration de l'imperméabilité avec un système de toiture à 5 couches (incluant une chape en ciment).</p>
<b>Matériaux</b>	<p>Pierre de schiste locale, terre tamisée sur place, bois de peuplier (arbre à feuilles caduques), roseaux en rouleaux, bâche plastique (introduite depuis les années 90), pierres de rivière rondes.</p> <p>Un sol gris local réputé « aussi imperméable que du bitume » était historiquement utilisé pour la toiture.</p>	<p>Les mêmes matériaux...</p> <p>Moins : Bâche en plastique, sol gris réputé, bois de peuplier, ciment utilisé dans le mortier</p> <p>Plus : Chaux vive, sable de carrière, grille antisismique, membrane élastomère, bois résineux, barres de fer renforcées,</p>

	Potentiel pour d'autres matériaux : D'anciens dépôts de plâtre et de chaux ont été signalés.	armature en fil galvanisé, ciment, tuiles (pour la toiture)
<b>Outils et équipement</b>	Outils : Ficelle, truelle, marteau, hache (pour la construction en pierre), fil à plomb, niveau à eau Outils plus grands : Pelle, pioche, barre à mine  Pour la construction en pisé : Un pisoir en bois et un coffrage en bois fabriqué localement	Pour la construction en pierre : Eventuellement un marteau-piqueur.  Pour le pisé : Eventuellement un fouloir pneumatique et un coffrage avec des tiges de serrage métalliques.
<b>Acteurs impliqués</b>	Maître d'ouvrage (membres de la famille), maalem choisi par le maître d'ouvrage, <i>moqqadem</i> (qui connaît toute la communauté villageoise et assure la médiation avec les autorités locales).  Aides fournies (ou rémunérées) par le maître d'ouvrage.	Les mêmes acteurs mais aussi des acteurs non locaux (géomètre, laboratoire, technicien de commune, ingénieur et architecte basés dans des villes éloignées).
<b>Système de médiation and d'organisation</b>	Discussions sur place (besoins, orientation, disposition intérieure, position des ouvertures, etc.) entre le <i>maalem</i> et le maître d'ouvrage. Le <i>maalem</i> sait ce qu'il a à faire. Il apporte les outils de base. Les équipements les plus lourds sont prêtés par le maître d'ouvrage.  Processus d'autorisation <i>informel</i> : Approbation tacite des autorités locales, généralement donnée sous forme de notification pour la réfection de l'existant. Objections possibles en cas de : proximité de la route ou de conflit entre héritiers concernant le terrain.	Le <i>maalem</i> reçoit les plans. Certains outils exogènes à la région sont prêtés par les membres de l'équipe de conception.  Processus d'autorisation <i>formalisé</i> : Conception conforme aux spécifications du programme. Demande de permis de construire. Spécifications sur la constructibilité du site. Vérification du chantier par l'équipe de projet des trois points de contrôle critiques (voir ci-dessus).
<b>Système de transmission</b>	Transmission orale des savoir-faire, par répétition et expérience éprouvée, de génération en génération. Réseau de connaissances entre les maalmes locaux expérimentés et les jeunes praticiens, plus compétents avec les nouvelles technologies et les médias. Pas de documents écrits, ni de plans, ni de calculs.	Références scientifiques, modèles de calculs, normes de dessin, culture mondialisée de l'ingénierie véhiculée par des programmes spécialisés, des entreprises industrielles et des institutions publiques.  Documents techniques signés : Carte des risques sismiques Plans architecturaux Plans d'ingénierie

Table 1: Eléments de différenciation des projets écologiques

Pour plus de clarté, les parties prenantes, les outils et l'équipement ont été présentés séparément. Concernant les techniques constructives, il a été constaté que la technique locale prédominante (maçonnerie de pierre porteuse/pisé avec des murs de 50 cm d'épaisseur) avait été respectée. Finalement, l'équipe de conception a principalement contribué à l'amélioration de deux aspects du modèle de construction vernaculaire. D'une part, la performance parasismique a été renforcée par l'utilisation d'une maille en fibre de verre, d'une armature en fils galvanisés, de préconisations sur la profondeur des

fondations et de tiges d'attache au sommet des murs. D'autre part, l'étanchéité a été améliorée grâce à un système de toiture à cinq couches (comprenant une chape en ciment, une géomembrane et des tuiles), ce qui a introduit divers matériaux. La chaux vive a également été intégrée pour maçonner les fondations et le soubassement, représentant un ajout significatif à la terre dans la culture vernaculaire *originelle* ou une alternative écologique du ciment dans sa version *altérée*. La recommandation d'utiliser du bois résineux plutôt que du peuplier local mérite une enquête plus approfondie, tout comme le potentiel d'utilisation du sol gris local, réputé pour son étanchéité.

En matière de médiation et d'organisation, la principale différence réside dans le fait que des plans sont désormais fournis au *maalem* et que son travail est contrôlé par des nouvelles parties prenantes. Le processus de construction s'est complexifié en raison de l'intervention des autorités locales à différentes étapes en tant qu'intermédiaires entre le duo *maalem*/éco-bénéficiaire et les membres de l'équipe de conception.

En ce qui concerne les systèmes de transmission, nous assistons à un passage d'une culture orale dépourvue de documents écrits et de calculs à un ensemble de documents officiels tels que : le cahier des charges du programme, le permis de construire, les cartes d'aléas sismiques, les plans d'architecture et les procès-verbaux établis lors des points de contrôle critiques mentionnés précédemment. Les anciens *maalmin* éprouvent des difficultés à lire les plans fournis et manquent d'autonomie pour se procurer certains matériaux ou réparer des équipements avec lesquels ils ne sont pas familiers (comme la dameuse pneumatique). Cependant, des plus jeunes membres de la communauté interviennent pour les assister, rétablissant ainsi la collaboration intergénérationnelle autour des pratiques de construction.

## 5. Discussion

L'implication de multiples parties prenantes semble réduire le pouvoir décisionnel des maîtres d'ouvrage et des *maalmin* qui jouissaient auparavant d'une plus grande autonomie dans le processus de construction. En conséquence, les *maalmin* sont de plus en plus relégués à un rôle exécutif. Ce changement a renforcé l'autorité des acteurs locaux de l'État, les plaçant au centre des interactions réglementées qui dictent désormais le rythme et la nature du processus de construction. Si les différentes étapes administratives sont validées, ce transfert d'autorité devrait faire en sorte que la garantie des travaux ne repose plus sur le *maalem*, mais qu'il soit désormais assumé par l'équipe de conception ou par les pouvoirs publics.

L'éloignement des sites, combiné au grand nombre de projets confiés aux parties prenantes mandatées, complique la supervision efficace des travaux. De plus, la différence de culture technique entre les *maalmin*, notamment les plus âgés, et les professionnels de la ville, semble constituer à un fossé entre les deux groupes. Cette divergence complique la formation d'une nouvelle culture constructive qui reconnaît et intègre la légitimité technique des deux parties.

## Conclusion

Le programme de reconstruction suite au séisme de septembre 2023 dans le Haut Atlas met en lumière l'implication accrue de l'État, d'architectes et d'ingénieurs dans les pratiques de construction rurale, une tendance en évolution depuis quelques décennies. Bien que le programme promeuve l'auto-exécution des travaux, l'intervention des autorités locales et de nouveaux acteurs techniques a complexifié les systèmes traditionnels de médiation et de transmission des cultures constructives vernaculaires, fragilisant ainsi la légitimité des maître-artisan locaux. Toutefois, l'introduction de certains matériaux a permis d'améliorer des faiblesses du modèle traditionnel. La participation de spécialistes en éco-construction a revitalisé les réseaux techniques locaux, de même qu'elle atténue « la non confiance culturelle » à l'égard de la terre et la pierre (Naji 2019). Les représentations symboliques dévalorisantes associées à la terre sont un facteur essentiel dans la compréhension des modifications déjà en cours dans les cultures constructives locales, modifications que le séisme n'a fait que précipiter de manière dramatique et qu'une mauvaise gestion de l'opération de reconstruction finirait d'aggraver.

Dans ce sens, différentes actions ont été entreprises par la société civile en complément du programme de reconstruction, notamment à travers la mise en place de formations en écoconstruction au profit des jeunes des villages sinistrés et la création d'un support didactique visant à accompagner les populations dans une reconstruction qui valoriserait les savoir-faire locaux et les matériaux géo et biosourcés.

## **Bibliographie**

- MARSH A., KULSHRESHTHA Y. (2022), The state of earthen housing worldwide: How development affects attitudes and adoption [L'état de l'habitat en terre dans le monde : L'impact du développement sur les attitudes et l'emploi du matériau], *Building Research & Information*. 50, 485–501. <https://doi.org/10.1080/09613218.2021.1953369>
- NAJI S. (2019), *Pour une éthique de la préservation. Architectures du bien commun*, Editions MetisPresses, Collection vueDensembleEssais, Italie, pp.14-41.
- BOUROUBAT K. (2016), *La construction durable : Étude juridique comparative / Maroc-France*, Thèse de droit, Université Paris-Saclay. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01617586>
- FERREIRA T.L. (2014), *Architectures vernaculaires et processus de production contemporains : formation, expérimentation et construction dans une communauté rurale au Brésil*, Thèse en architecture, Université de Grenoble, Université of Sao Paulo (Brésil), pp.73-84. <https://theses.hal.science/tel-01310505>
- HAUT COMMISSARIAT AU PLAN (HCP) (2023), *Profil sociodémographique de la zone sinistrée suite au tremblement de terre survenu au Maroc le 8 septembre 2023*, <https://www.hcp.ma/file/238776/>
- ICOMOS (1999), *Charte sur le bâti vernaculaire (Mexique)* <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/164-charter-of-the-built-vernacular-heritage>