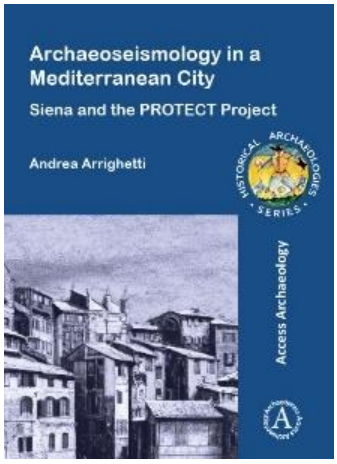


Andrea Arrighetti.- ***Archaeoseismology in a Mediterranean City, Siena and the PROTECT Project*** **(Bicester: Historical Archaeologies Series, Archaeopress, 2025), 124p.**

Dans le cadre du projet européen PROTECT, Andrea Arrighetti entreprend une analyse approfondie des tissus urbains historiques méditerranéens exposés aux mouvements sismiques sur le long terme, tout en examinant la contribution de l'archéosismologie appliquée à l'architecture et à la gestion des risques. L'ouvrage se concentre sur le centre historique de Sienne, où il expose des méthodologies novatrices et révèle des découvertes inédites, offrant ainsi une approche multidimensionnelle du contexte urbain et social. Il met également en lumière les défis méthodologiques liés à la conduite d'études pluridisciplinaires dédiées à la préservation du patrimoine bâti, tout en intégrant la continuité des pratiques quotidiennes des communautés locales dans leurs espaces de vie et de travail.

Spécialiste d'archéologie médiévale et chercheur à l'Université de Sienne (Italie)**,** Andrea Arrighetti interroge dès l'ouverture de son ouvrage les problématiques fondamentales liées à l'étude des tissus urbains anciens exposés aux risques sismiques: quelle approche archéologique adopter? Quelle procédure opérationnelle mettre en œuvre? Et quel degré de précision retenir pour l'analyse? Fort de sa publication de 2015, consacrée à l'archéosismologie appliquée à l'architecture, ainsi que de plusieurs articles sur le sujet, il présente ici le fruit d'un projet expérimental mené dans le centre historique de Sienne. Ce travail vise à élaborer un protocole opérationnel transférable à l'échelle européenne, destiné à la documentation et à la préservation du patrimoine intégré aux contextes urbains situés en zones sismiques.

Partant du constat que les éléments constitutifs des centres historiques et leurs complexes architecturaux ont traversé des siècles en résistant à de multiples séismes, grâce aux réparations et aux renforcements successifs réalisés par des artisans de divers corps de métiers, on observe l'émergence de véritables "cultures sismiques locales." Celles-ci se traduisent par des pratiques de construction spécifiques, qui varient selon les régions en fonction des matériaux disponibles, du savoir-faire technique et de l'expérience empirique accumulée par l'observation des effets des tremblements de terre sur le bâti.

Arrighetti montre que, lorsqu'une "culture sismique" est bien ancrée au sein d'une communauté, elle engendre la création systématique de mesures

préventives destinées à protéger les bâtiments: réduction de leur vulnérabilité, consolidation, restauration ou reconstruction. Ces mécanismes démontrent que le rôle de l'archéologie – bien qu'avec des concepts et des méthodes propre – doit être considéré comme fondamental dans l'analyse des contextes soumis aux risques sismiques.

Au vu de l'étendue de l'ère de l'étude et de la complexité de sa nature, plusieurs disciplines, relevant des sciences humaines et des sciences exactes, viennent en aide à l'archéologie pour mieux comprendre l'histoire sismique et ses effets concrets sur les bâtiments et le tissu urbain, en général, dans le but de préserver des vies et un patrimoine plusieurs fois séculaire. Conscient de l'importance de toute connaissance du terrain de tout type, qu'elle soit avant ou après un cadrage sur l'histoire du centre historique de la ville de Sienne, l'auteur fait ressortir le caractère complexe de l'entreprise et insiste sur la multidisciplinarité des intervenants: archéologues, historiens, sismologues, architectes, ingénieurs et géologues devraient travailler en étroite collaboration tout au long des différentes phases de l'analyse. Ainsi, il expose la méthodologie de travail basée essentiellement sur l'analyse des sources historiques et sismologiques, l'analyse des sources archivistiques et documentaires, l'étude archéologique des structures bâties, l'exploitation des relevés numériques et l'analyse archéosismologique des éléments bâtis.

Armé d'une expérience empirique et d'un sens de réflexion très pointu, l'auteur propose plusieurs échelles d'analyse dans l'étude des caractéristiques du bâti; premièrement, à l'échelle de l'ensemble, en subdivisant le centre historique en plusieurs secteurs correspondant aux différents cas de conservation des éléments bâtis et à la quantité et à la qualité des informations sur l'activité sismique; deuxièmement, au niveau des façades sur rues et des structures maçonnées; et enfin, à l'échelle d'un complexe architectural homogène, l'église de Sant'Agostino. À ce stade, l'objectif fixé est de dresser une première carte géoréférencée tissant une correspondance entre les différents types d'interventions urbaines post-sismiques: étais et plaques d'ancrage, contreforts et arcs de décharge, arcs de renfort, etc., et la chronologie des tremblements, sans oublier de mettre en lumière les caractéristiques et l'impact des événements sismiques. Deux points importants, les caractéristiques du sol et la qualité des matériaux, ont été largement considérés.

Ce premier travail d'analyse et d'interprétation débouche sur l'étude des façades et des structures maçonnées à l'aide de scanners laser terrestres et aériens pour produire des plans orthophotographiques de haute résolution et la restitution en 3D des "plans verticaux" (façades). À travers l'étude des surfaces et des composants, l'auteur et son équipe parviennent à superposer plusieurs couches d'analyses permettant d'identifier les effets des

tremblements de terre et leur classification: restitution numérique des déformations (détection des variations d'élévation entre les points qui constituent les surfaces d'une façade), élévations orthophotographiques reproduisant l'analyse stratigraphique (unités stratigraphiques de maçonnerie), et production des cartes stratifiées d'instabilité comprenant différents types d'informations (historiques, archéologiques, architecturales, structurelles) étroitement liées entre elles.

La procédure ainsi décrite est riche en données, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, et contribue de manière positive à la tâche complexe consistant à reconstituer l'histoire de la construction et de la mécanique des bâtiments, tout en évaluant la préservation des caractéristiques structurelles dans le centre historique de la ville.

Pour éprouver cette démarche sur le terrain, Arrighetti et son équipe appliquent leur méthode au cas de l'église Sant'Agostino. À partir des sources écrites, des relevés, de l'étude structurelle et de l'analyse stratigraphique, ils reconstituent les dynamiques de construction et de destruction ayant affecté le monument au fil des siècles. Ils identifient également les principales techniques de maçonnerie employées aux différentes périodes, aboutissant à la création d'une carte d'instabilité stratifiée de la façade nord. Celle-ci superpose le plan des déformations, le plan des fissurations, la stratigraphie et les techniques post-sismiques. L'analyse révèle que les dommages et altérations diffèrent selon l'état de conservation, les techniques utilisées et la localisation des bâtiments dans le tissu urbain.

En synthèse, l'auteur énonce les étapes constitutives d'un protocole d'analyse opérationnel pour les centres historiques. Ce protocole s'articule en trois niveaux, dotés de méthodes et d'outils d'acquisition des données, et produit divers livrables: une chrono-typologie des techniques post-sismiques, des cartes de dommages stratifiés et une reconstruction de l'histoire sismique du complexe étudié. L'approche tient compte des aspects historiques et architecturaux, des mécanismes de dégradation préexistants, ainsi que du sous-sol et de la configuration du terrain.

En conclusion, Arrighetti souligne que la collecte des informations, la lecture des stratifications naturelles et anthropiques intervenant dans la vie des bâtiments, et l'analyse fine de leur histoire physique constituent les clés d'une meilleure connaissance des formes et des caractéristiques des ensembles urbains soumis aux oscillations sismiques. Cette connaissance approfondie permet de hiérarchiser les priorités d'intervention et de planifier des mesures préventives adaptées, en vue d'une gestion durable et éclairée du patrimoine bâti méditerranéen.

Abdellatif Marou
Ministère de la Jeunesse de la Culture et de la Communication, Marrakech