

---

# Introduction

---

Les bases de données topographiques classiques, obtenues le plus souvent par saisie sur des images aériennes ou spatiales, fournissent une modélisation 3D simplifiée de notre environnement urbain qui répond aux besoins de nombreuses applications comme l'aménagement, la prévention des risques ou la gestion de la mobilité. Pourtant, lorsqu'il s'agit de représenter et d'analyser des sites remarquables comme des monuments, des ouvrages d'art ou des sites archéologiques, ces bases de données ne suffisent plus et d'autres moyens d'acquisition et de traitement doivent être mis en œuvre. Cet ouvrage propose un état des lieux des moyens de levé adaptés aux édifices remarquables et des recherches en cours dans ce domaine. Les méthodes abordées dans cet ouvrage vont de la lasergrammétrie aux techniques actuelles de corrélation dense à partir d'images en passant par la photogrammétrie traditionnelle.

Ces méthodes permettent de relever des édifices remarquables, c'est-à-dire d'en restituer les formes et l'aspect avec une précision et un niveau de détails convenus à l'avance dans un cahier des charges. Elles sont appelées à prendre le relais des techniques habituellement mises en œuvre pour la réalisation des bases de données topographiques, dans le cas de commandes spécifiques, comme la description du relief des façades et le relevé 3D complet (intérieur et extérieur) d'un monument. Dans le contexte de cet ouvrage, la numérisation porte principalement sur un rendu 3D géométrique, et n'inclut ni l'inventaire, ni l'analyse des matériaux de construction, ni l'analyse structurelle de l'édifice, ni son historique.

Il convient tout d'abord de préciser ce qu'on entend ici par « édifice remarquable ». Il s'agit de bâtiments, d'ensembles de bâtiments, de monuments ou d'ouvrages d'art qui présentent un intérêt tel que les produits 3D classiques existants ne suffisent pas à en rendre toute la richesse. La taille des sites traités dans cet ouvrage est à jaugeur à hauteur d'homme : on s'intéressera à des édifices allant d'une petite cave à tout un

quartier, en passant par des châteaux, des églises, des ponts, des tours. Enfin, on ne travaillera que sur des objets statiques.

L'objectif de cet ouvrage est de donner une vision d'ensemble des méthodes actuelles de relevé 3D. Il ne s'agit ni d'un cours théorique ni d'une collection de manuels procéduraux. Le lecteur n'y trouvera pas d'algorithmes détaillés, mais des éléments d'information sur toutes les étapes d'un chantier visant à produire le relevé 3D d'un édifice remarquable. Il y trouvera aussi des recommandations et des conseils, que les auteurs ont toujours formulés dans un souci de produire un résultat aussi fiable, honnête et précis que permis par les méthodes actuelles, qui, de ce fait, ne devront pas être systématiquement pris au pied de la lettre.

En effet, certains cahiers des charges mettent davantage l'accent sur le rendu visuel que sur l'exactitude générale. Dans ce cas, les contraintes sur les phases d'acquisition des données seront relâchées, tandis que les phases de post-traitements cosmétiques seront rallongées. Cet ouvrage s'adresse donc à tous ceux qui sont concernés par le relevé 3D à haute résolution (maîtres d'ouvrage, géomètres, conservateurs du patrimoine, urbanistes, infographistes) et qui souhaitent connaître les moyens techniques disponibles, les méthodologies envisageables et les étapes à suivre dans un tel projet.

Il ne prétend pas à l'exhaustivité, ni s'agissant des méthodes ni des références, mais il présente le point de vue des auteurs nécessairement marqué par leur formation et leur métier d'ingénieur photogrammètre.

## **Remerciements**

Nos remerciements vont tout d'abord à Anne Ruas, directrice de recherche à l'IFSTTAR, qui nous a proposé de nous lancer dans cette aventure. Sans cette invitation, le travail réalisé tout au long de ces années n'aurait pu être capitalisé à travers cet ouvrage.

Ce livre est l'occasion de rendre un hommage particulier à Yves Egels, ingénieur géographe qui tout au long de sa carrière à l'IGN, a inlassablement contribué au développement de la photogrammétrie en général et plus particulièrement à l'application de cette technique au service de la documentation du patrimoine. Incontestable référence en photogrammétrie, c'est à lui que nous devons notre expertise dans le domaine des relevés architecturaux.

Sans les conseils avisés de nos relecteurs, Yves Egels, Patrice Bueso et Jean-Charles Pruvost, ce manuscrit n'aurait pas été le même et nous leur sommes donc reconnaissantes du temps passé et des éléments critiques apportés.

De nombreuses personnes, enseignants de l'ENSG et instructeurs de l'IGN, ont travaillé avec nous sur les projets architecturaux au coeur de ce livre. Nous les remercions donc pour leur investissement et leur passion.

Il ne faut pas oublier les commanditaires qui ont fait naître ces projets et les ont portés avec nous, notamment, Marylène Barret pour le Yémen et El Mustapha Mouaddib pour la cathédrale d'Amiens.

Enfin, s'il n'est pas possible de tous les nommer, nous remercions également l'ensemble des étudiants de l'ENSG et d'ailleurs qui ont travaillé sur les sujets traités dans ce livre.