



**HAL**  
open science

## **URBANIA : Valorisation numérique des maquettes historiques de villes dédiées à des usages adaptatifs et innovants**

Tommy Messaoudi, Gilles Halin, Christine Chevrier, Pascal Humbert

### ► To cite this version:

Tommy Messaoudi, Gilles Halin, Christine Chevrier, Pascal Humbert. URBANIA : Valorisation numérique des maquettes historiques de villes dédiées à des usages adaptatifs et innovants. Séminaire ENCCA 2018 (Environnements Numériques pour la Conception et la Collaboration en Architecture), Jul 2018, Nancy, France. hal-01844483

**HAL Id: hal-01844483**

**<https://hal.science/hal-01844483v1>**

Submitted on 20 Jul 2018

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



# URBANIA : VALORISATION NUMÉRIQUE DES MAQUETTES HISTORIQUES DE VILLES DÉDIÉES À DES USAGES ADAPTATIFS ET INNOVANTS

MESSAOUDI TOMMY, HALIN GILLES, CHEVRIER CHRISTINE, HUMBERT PASCAL

## 1/ LE PROJET

La collection des plans-reliefs est constituée d'une centaine de maquettes au 1/600 pouvant atteindre plusieurs dizaines de mètres carrés, elles sont aujourd'hui les témoins de la formation du territoire. Plusieurs de ces maquettes ont été numérisées en 3D, cependant, très peu de projets dépassent le stade de la visualisation où seul le modèle 3D texturé est exposé, sans qu'aucune autre information ou connaissances. L'objectif du projet **URBANIA** est de concevoir une chaîne de traitement numérique (fig. 1) allant de l'acquisition jusqu'à l'obtention d'un modèle 3D reconstruit sémantiquement et enrichi d'informations afin d'être exploité dans un SIG. Les partenaires du projet : l'UMR MAP (coordinateur du projet), le SIP Grand-Est, le Musée d'Histoire de Strasbourg, INGEO, l'équipe iCUBE de l'INSA de Strasbourg, et ARXIT.

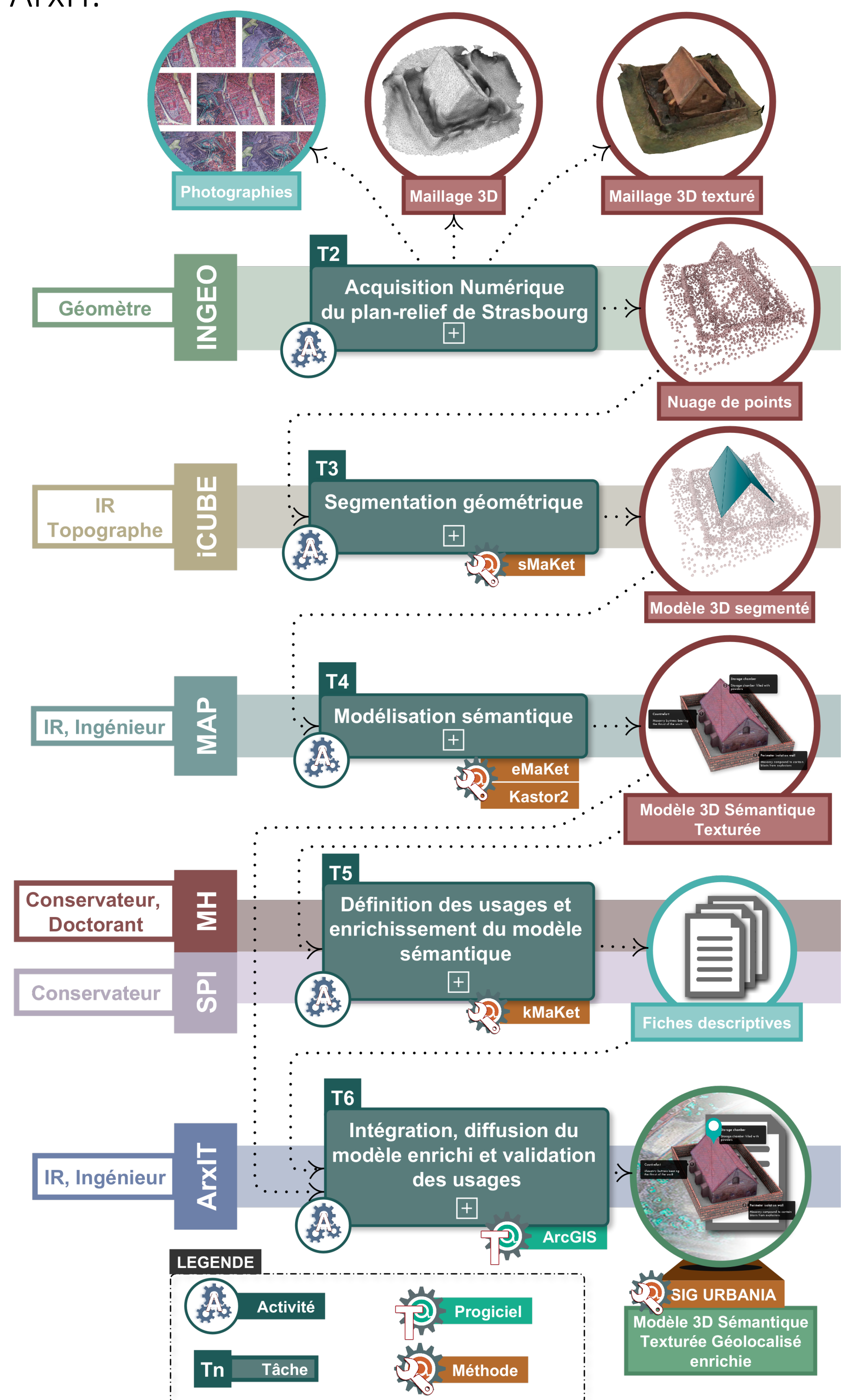


Figure 1 - Processus global du projet URBANIA

## 2/ LE CONTINUUM NUMÉRIQUE MIS EN PLACE

Le projet est structuré en 6 tâches distinctes interdépendantes permettant d'assurer un continuum numérique allant de l'acquisition 3D du modèle jusqu'à son exploitation via Système d'Information Géographique (SIG) accessible au grand-public et au technicien. Chacune des 6 tâches produit un **modèle 3D** au niveau informationnel et sémantique différents.

## ACQUISITION NUMÉRIQUE (INGEO)

L'acquisition du modèle 3D suit un protocole dédié. La photogrammétrie a permis d'obtenir un **nuage de point** denses permettant la construction des **maillages 3D** et de **maillage 3D texturé**.

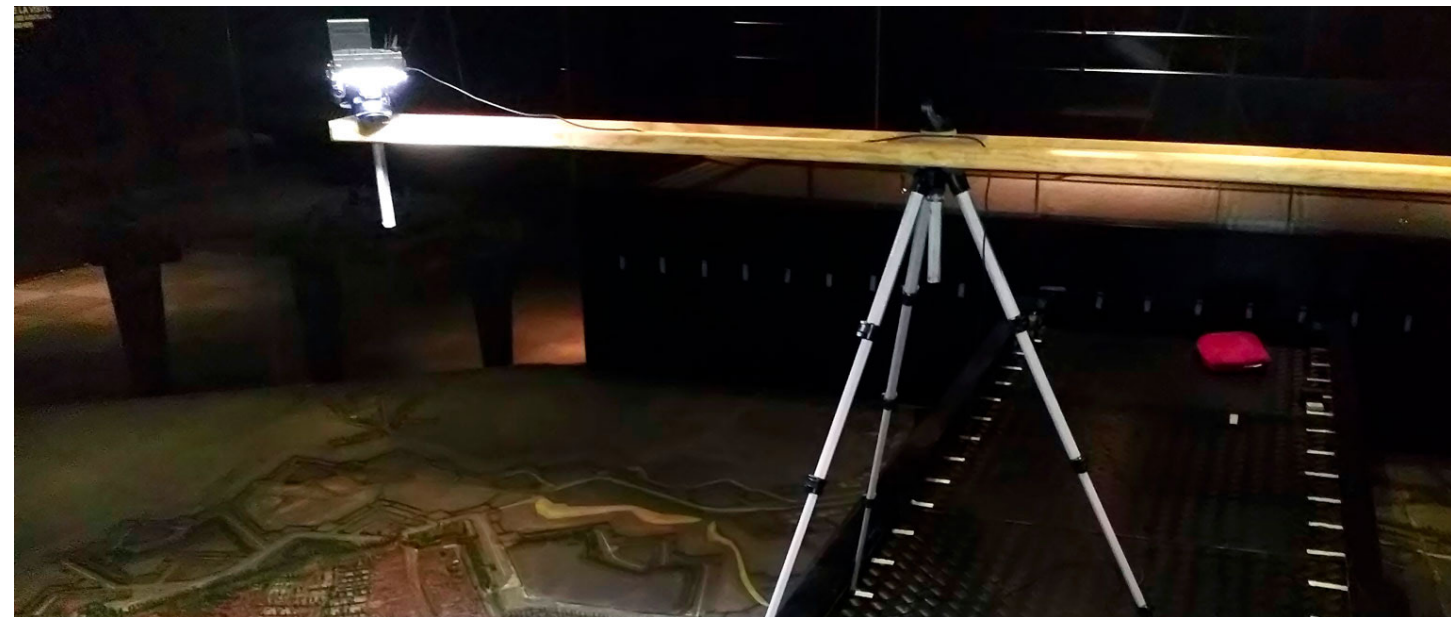


Figure 2 - Protocole d'acquisition sur passerelle (en haut) et nuage de points obtenu avec l'outil Photoscan (en bas)

## SEGMENTATION GÉOMÉTRIQUE (ICUBE)

Une fois le **nuage de points** produit, et grâce à une chaîne de traitement 3D préétablie, le processus de segmentation géométrique peut être réalisé. Il consiste à extraire automatiquement des points et surfaces représentant les pans de toit et les cheminées au moyen d'un outil développé au sein du projet : sMaKet. Au sein de ce processus de segmentation (fig.3), le nuage de point est exploité pour obtenir un **modèle 3D segmenté**.

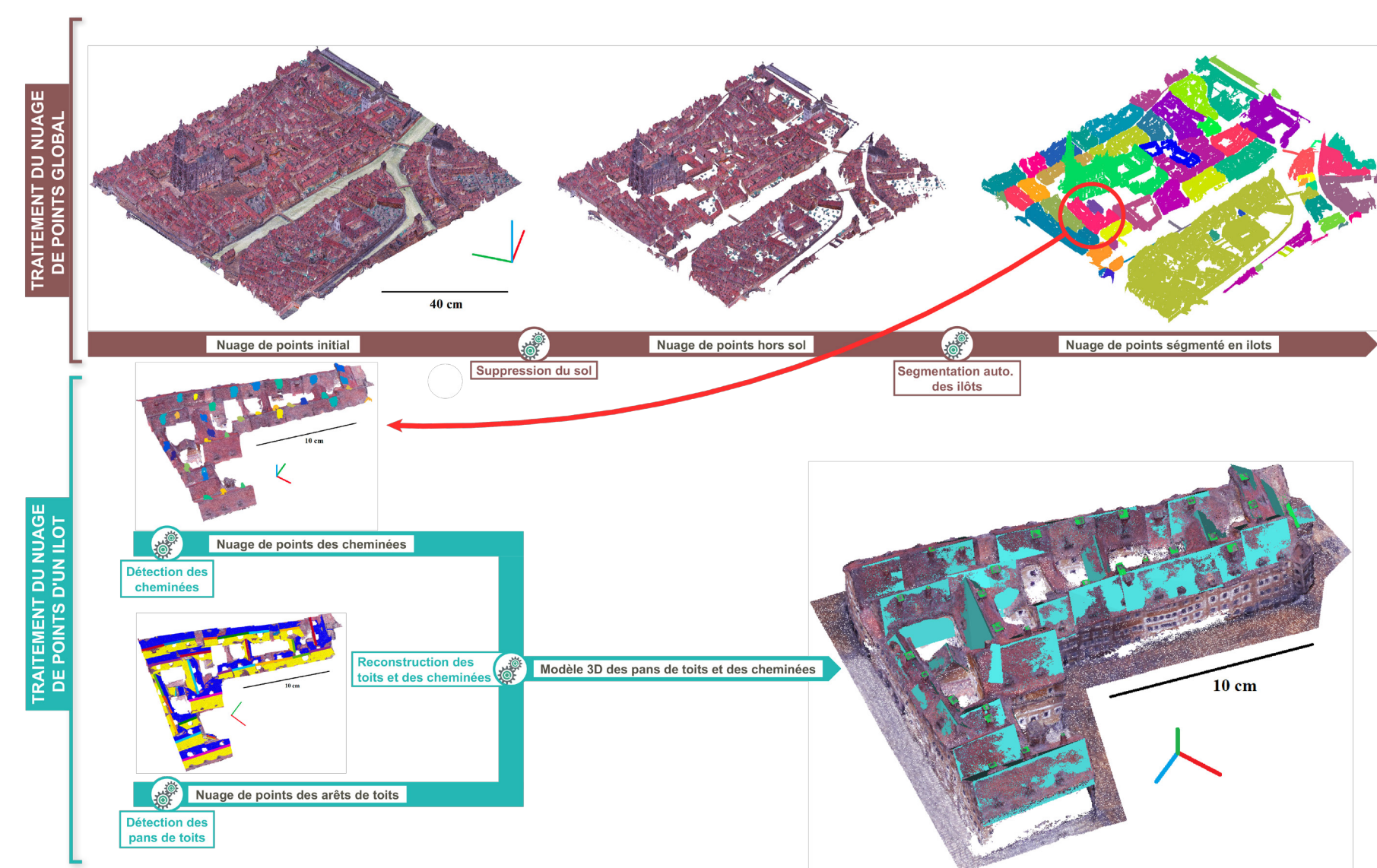


Figure 3 - Processus de segmentation vers l'obtention d'un modèle des toits et de cheminées.

## MODÉLISATION SÉMANTIQUE (MAP)

Cette étape prend en entrée le **modèle 3D segmenté** de la tâche précédente pour réaliser la modélisation automatique des îlots et des fortifications bastionnées sous la forme d'un **modèle 3D sémantique** (fig. 4). Concernant les

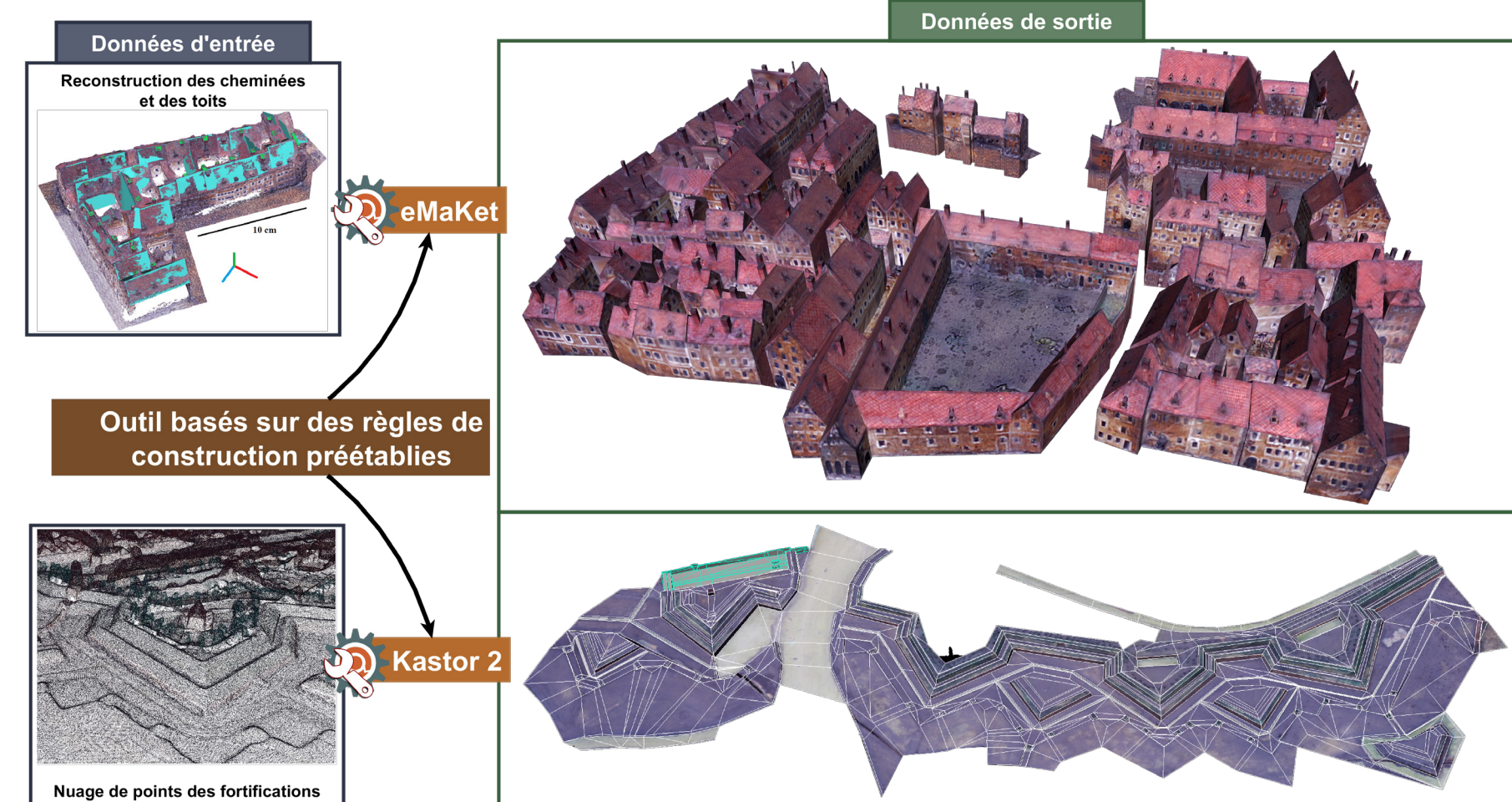


Figure 4 - Processus T4, transformation des données d'entrée en modèle sémantique.

îlots, la modélisation est réalisée en utilisant un outil développé au sein du projet : eMaKet. Celui-ci permet de comparer les points d'intérêt de la segmentation avec une bibliothèque d'objets paramétriques, et d'adapter ces objets pour obtenir une reconstruction des bâtiments. La morphologie complexe des fortifications a nécessité le développement d'un outil : Kastor2 manipulant des nuages de points et une ontologie structurant les connaissances des traités de fortification afin de guider la **modélisation 3D sémantique**.

## ENRICHISSEMENT DU MODÈLE 3D SÉMANTIQUE (SPI),(MH)

La définition des usages est une étape primordiale dans la conception d'une plateforme SIG pour identifier les informations utilisées afin d'enrichir le **modèle 3D sémantique**. L'ensemble des bâtiments remarquables du PR de Strasbourg a fait l'objet d'une recherche historique et iconographique. Grâce à un outil dédié, kMaKet, ces informations ont ensuite été saisies sous forme de fiches et associées aux objets 3D correspondants dans le modèle 3D sémantique. C'est la phase d'enrichissement du **modèle 3D sémantique** (fig. 5).

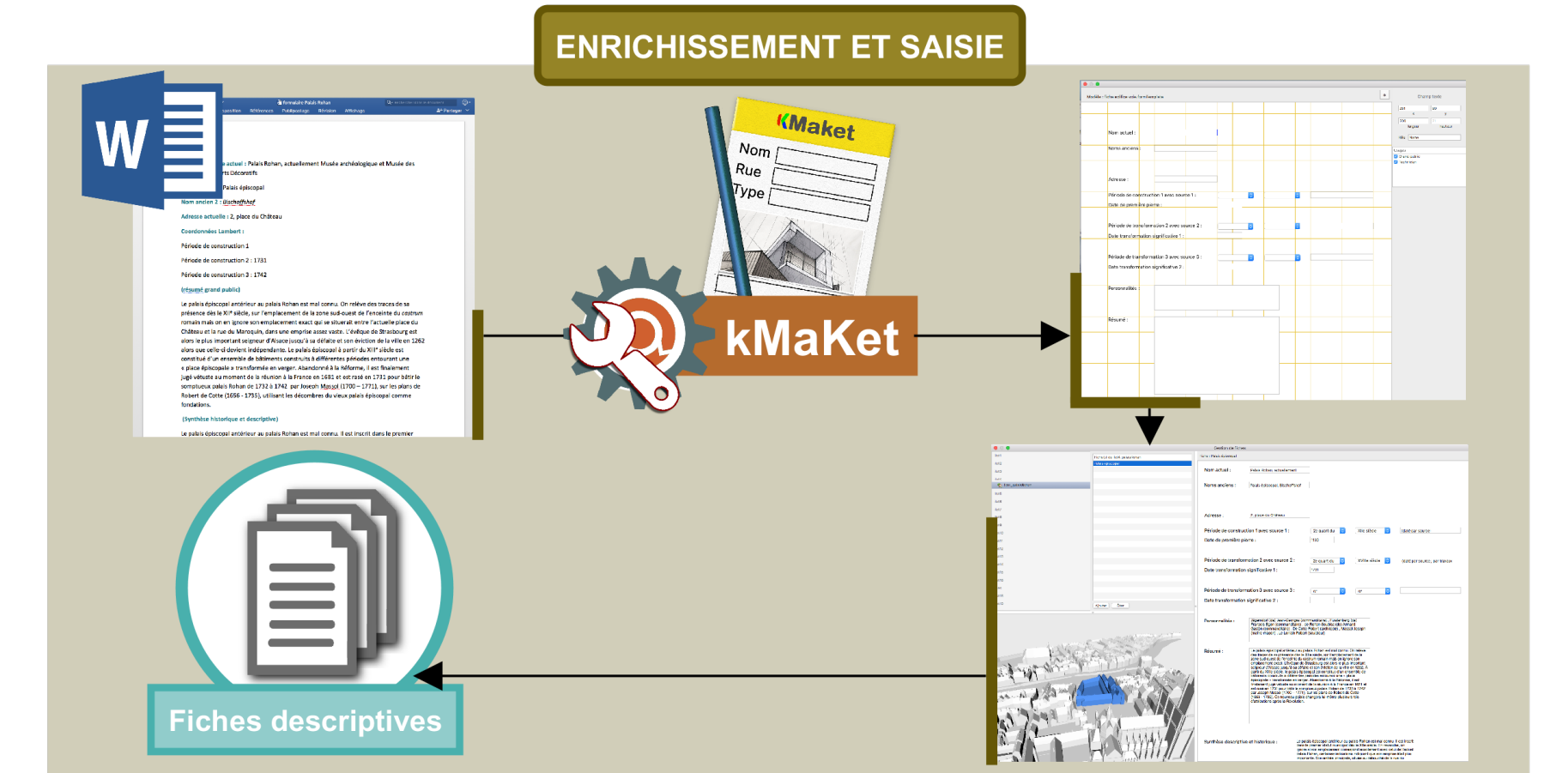


Figure 5 - Processus de saisie et d'enrichissement sémantique.

## INTÉGRATION DU MODÈLE ENRICHIS (ARXIT)

L'ensemble des données produites a pour ambition d'être intégré au sein d'une plateforme SIG multi-usages et multi-utilisateurs (grand-public et technicien). L'ensemble des **modèles 3D sémantique texturés** enrichis de leurs **fiches descriptives** sont géolocalisés et accessibles via une interface interactive (fig. 6).

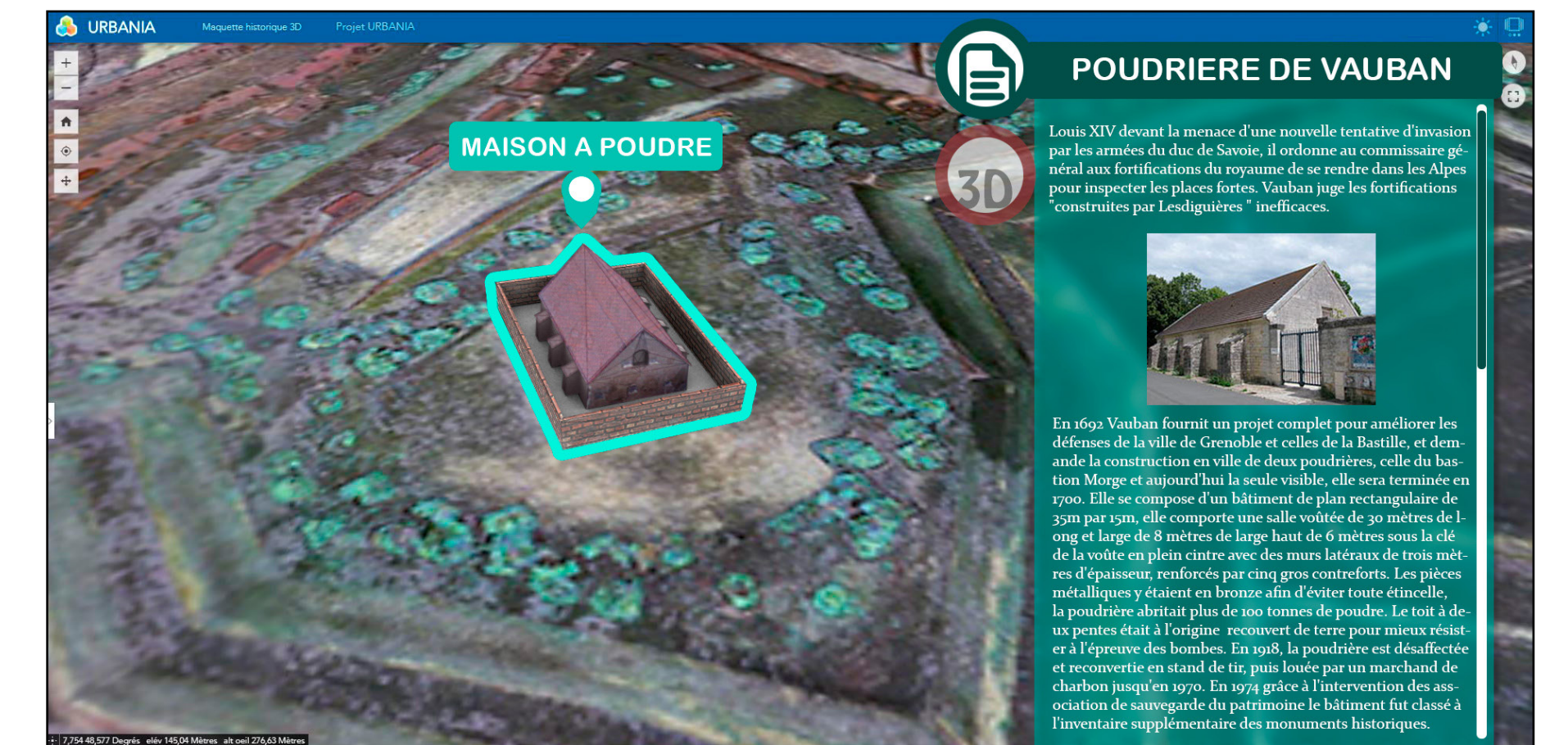


Figure 6 - Page-écran de la plateforme SIG URBANIA.

## 3/ BILAN

La méthode mise en place permet de faire ressortir plusieurs problématiques scientifiques. Ces verrous concernent la prise en compte d'une chaîne de traitement permettant de prendre en considération les plans-reliefs à l'échelle de la collection. En exploitant et en améliorant cette méthode, nous serons capables de reconstruire automatiquement ces objets pour gérer et croiser ses informations.