



**HAL**  
open science

## Le LiDAR d'Autun. Dynamique alluviale, agglomération antique et occupation rurale : un relevé aux potentiels multiples.

Jonhattan Vidal, Emmanuel Chevigny, Ludovic Granjon, Laure Saligny

### ► To cite this version:

Jonhattan Vidal, Emmanuel Chevigny, Ludovic Granjon, Laure Saligny. Le LiDAR d'Autun. Dynamique alluviale, agglomération antique et occupation rurale : un relevé aux potentiels multiples.. Journée d'Actualité Archéologique en Pays Eduen. Actes de la journée du 29 Mai 2015, 2015, 978-2-9552224-0-9. hal-04518588

**HAL Id: hal-04518588**

**<https://hal.science/hal-04518588v1>**

Submitted on 4 Apr 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Journée d'Actualité Archéologique en Pays Eduen



Actes de la journée du 29 Mai 2015

Service Archéologique de la Ville d'Autun



Service  
Archéologique  
Ville  
Autun

## Le LiDAR d'Autun.

# Dynamique alluviale, agglomération antique et occupation rurale : un relevé aux potentiels multiples

Jonhattan Vidal

Emmanuel Chevigny

Ludovic Granjon

Laure Saligny

Plate-forme géomatique Bourgogne Franche-Comté (GéoBFC) – MSH de Dijon

### Introduction

Un relevé topographique LiDAR<sup>1</sup> a été réalisé en 2013 sur une emprise de 70 km<sup>2</sup> autour d'Autun. Cette technique, utilisée en archéologie depuis le début des années 2000, consiste à effectuer un balayage du sol à partir d'un scanner embarqué dans un avion émettant des impulsions lumineuses. L'appareil enregistre le temps de retour de l'émission laser ce qui lui permet de déterminer la distance à l'impact et donc de mesurer la surface du sol. On obtient ainsi un relevé topographique de grande précision (10 cm) dont la technique permet d'étudier le relief du sol sans le couvert végétal<sup>2</sup>. Pour le résultat de l'acquisition, nous renvoyons à l'article de la publication des journées archéologiques 2014 : Saligny, Mémier 2015<sup>3</sup>.

Ce type de relevé nous sert à détecter des structures archéologiques sous forêt qui nous sont par nature difficiles d'appréhension, et révèle l'empreinte topographique d'installations humaines dont la trace est très faible et souvent invisible à l'œil nu. Si l'application de ce procédé sur un espace d'une grande richesse archéologique qu'est celui de l'antique *Augustodunum* et ses environs

immédiats promettait un résultat fructueux en particulier pour la localisation de sites dans la zone boisée (au sud) ; il en découle également des informations originales concernant des terrains peu abordés lors d'études de relevés lidar : la plaine alluviale et l'espace urbain actuel.

### Méthodologie

Le relevé topographique obtenu nécessite des traitements de visualisation d'imagerie pour détecter les structures archéologiques. En l'état actuel, il n'existe pas véritablement de méthode qui corresponde à tous les terrains, nous avons donc choisi une série d'indices les mieux adaptés à la morphologie de notre site et exploités selon un protocole d'observation.

Dans un premier temps nous utilisons une analyse de pente qui offre une bonne vision de la morphologie générale d'un secteur et permet de déceler les structures en rupture avec elle, ainsi qu'une analyse en composante principale de 8 ombrages d'orientations différentes. Ensuite les anomalies détectées sont observées plus précisément avec les indices *Sky view factor* qui affichent la portion de ciel visible pour chaque pixel, et l'ouverture topographique qui présente le degré de dominance ou de fermeture en un point.

Les structures archéologiques repérées sont alors vectorisées au sein d'une base de données spatiales et dans le cadre d'une procédure normalisée qui intègre un thésaurus prédéfini. Si une première interprétation est enregistrée, le retour au terrain reste indispensable pour valider les identifications qui sont proposées.

<sup>1</sup> *Light detection and ranging*. L'acquisition des données Lidar et de l'orthophotographie a été réalisée avec le soutien financier du Conseil Régional de Bourgogne, et le soutien technique de GEOBFC – Maison des Sciences de l'Homme de Dijon, en collaboration avec la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Bourgogne, l'EPCC Bibracte et la ville d'Autun.

<sup>2</sup> Des traitements permettent de soustraire les enregistrements correspondant aux arbres pour ne garder que ceux arrivés au sol et ainsi révéler le sol nu et produire un modèle numérique de terrain (MNT).

<sup>3</sup> Saligny L., Mémier M., Expertise et suivi d'une acquisition Lidar pour l'archéologie : l'exemple d'Autun, JAAAB 2014, 28-33

## Plaine alluviale : le secteur du temple dit de Janus

Le secteur de la Genetoye est l'objet d'un programme collectif de recherche débuté en 2012 (Labaune Y. dir.) qui comporte plusieurs objectifs auxquels l'étude du relevé LiDAR peut contribuer. Il s'agit en particulier d'appréhender de manière diachronique le cadre environnemental des occupations humaines et de comprendre l'impact de la dynamique alluviale et des variations du cours d'eau sur l'occupation de l'espace par l'homme.

Pour aborder cette zone d'investigation privilégiée une méthode d'affichage de la microtopographie a été mise au point pour visualiser les paléochenaux en couplant l'indice d'ouverture topographique et l'affichage altimétrique coloré du MNT. Pour bien appréhender ce secteur, les données issues du LiDAR sont combinées avec celles

obtenues des orthophotographies infra rouge ainsi qu'avec les résultats des prospections géophysiques.

Les anomalies topographiques correspondant à des bras morts et des paléochenaux nous permettent de mieux visualiser la dynamique des cours d'eau dans ce secteur. On constate sur les rives de l'Arroux un système en méandres dont les fossiles topographiques sont bien marqués (fig. 1), et pour le Ternin (un de ses affluents) un système en tresses qui n'est plus observable dans la morphologie actuelle du paysage.

La microtopographie démontre également qu'en conséquence de cette dynamique alluviale les structures archéologiques ont été implantées sur des positions privilégiées. C'est en particulier le cas pour les installations monumentales que sont le théâtre et le temple, comme le montre une simulation d'inondabilité de ce secteur (fig. 2).

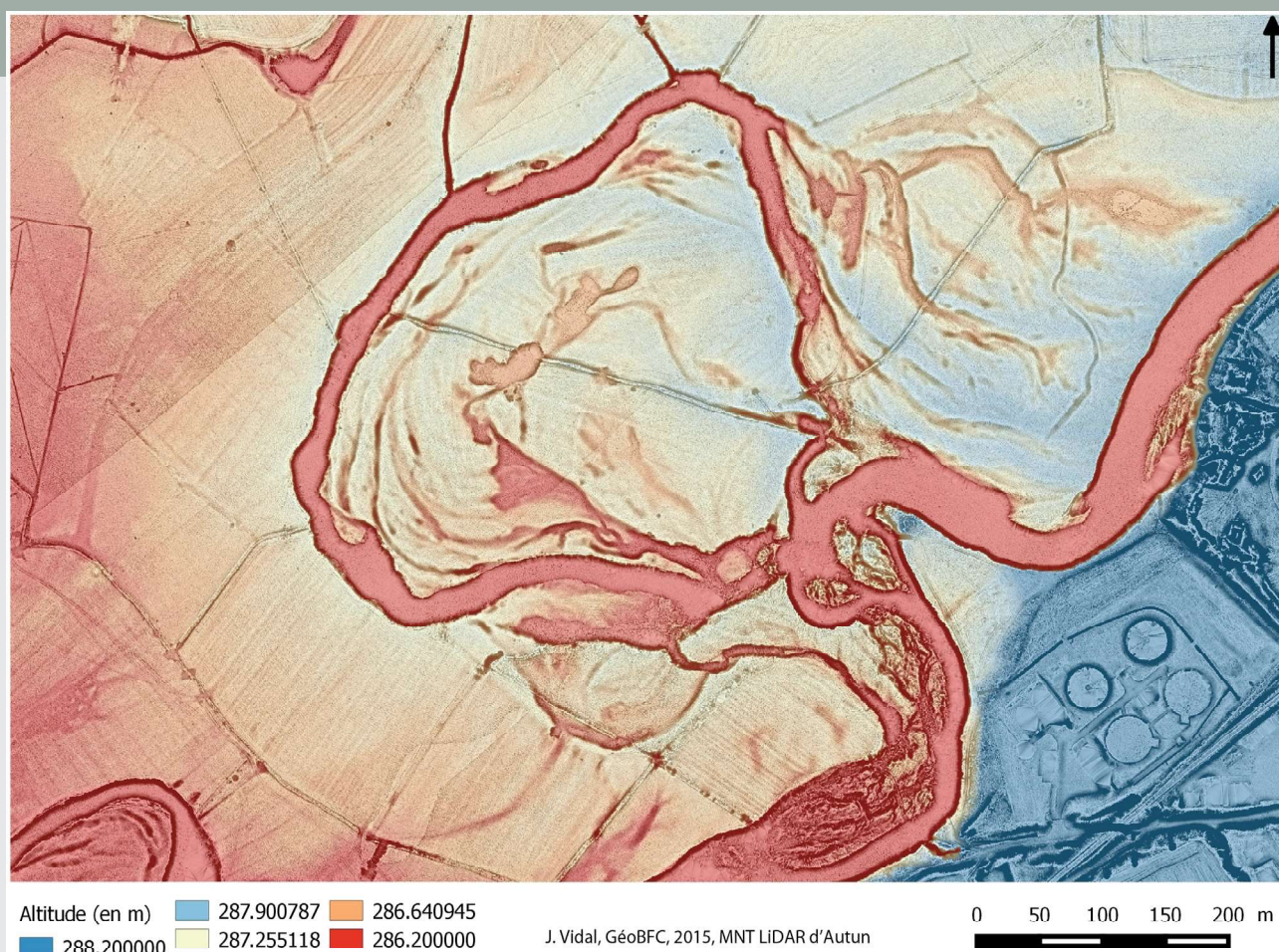


Fig. 1 Bras mort de l'Arroux visible sur le MNT en ouverture topographique positive (réal. J. Vidal)

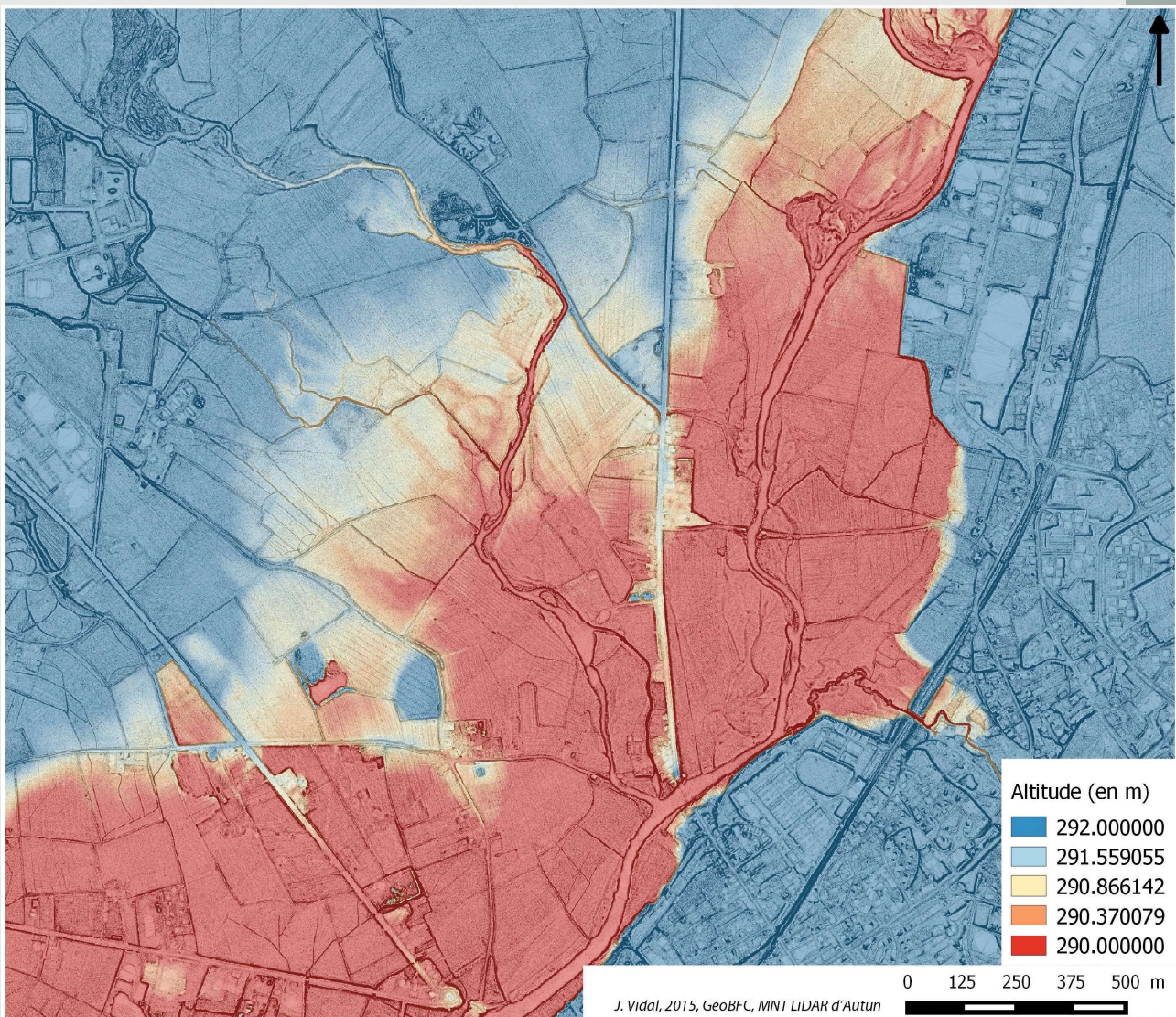


Fig. 2 La position topographique favorable du théâtre Goguey et du temple dit de Janus (réal. J. Vidal)

### Une capitale de cité antique : urbanisme et parure monumentale

Concernant l'urbanisme antique, les différents travaux archéologiques menés dans l'enceinte urbaine d'Autun depuis un siècle ont permis d'observer ou de supposer un certain nombre d'aménagements en terrasse pour faire face à la forte déclivité du terrain. Or le relevé LiDAR met en évidence des zones de terrasses selon un espace altimétrique relativement régulier d'environ 5m (fig. 3). Cette régularité de l'organisation topographique de la ville pourrait résulter d'un aménagement global de la déclivité du site et constituer un indice de planification antique.

Autun fait partie des villes comportant des « antiques » en élévation. Sur ces monuments le relevé LiDAR fournit des

données intéressantes dans une démarche d'archéologie du bâti. En effet, lors de l'acquisition des points géoréférencés sont obtenus sur toute leur hauteur et permettent de les visualiser en 3D. Si ce type de données ne remplace pas une véritable photogrammétrie d'un édifice, ces données altimétriques présentent l'avantage d'être déjà disponibles pour l'ensemble des monuments d'Autun et permettent de réaliser un certain nombre de mesures comme des profils dont la précision relative est de l'ordre de 2 cm (fig. 4). Outre ces objectifs scientifiques, le relevé présente un intérêt patrimonial pour des édifices en cours de dégradation.

Pour les monuments connus par l'historiographie mais disparus aujourd'hui, là encore, le MNT permet de les relocaliser précisément, c'est le cas du temple dit de

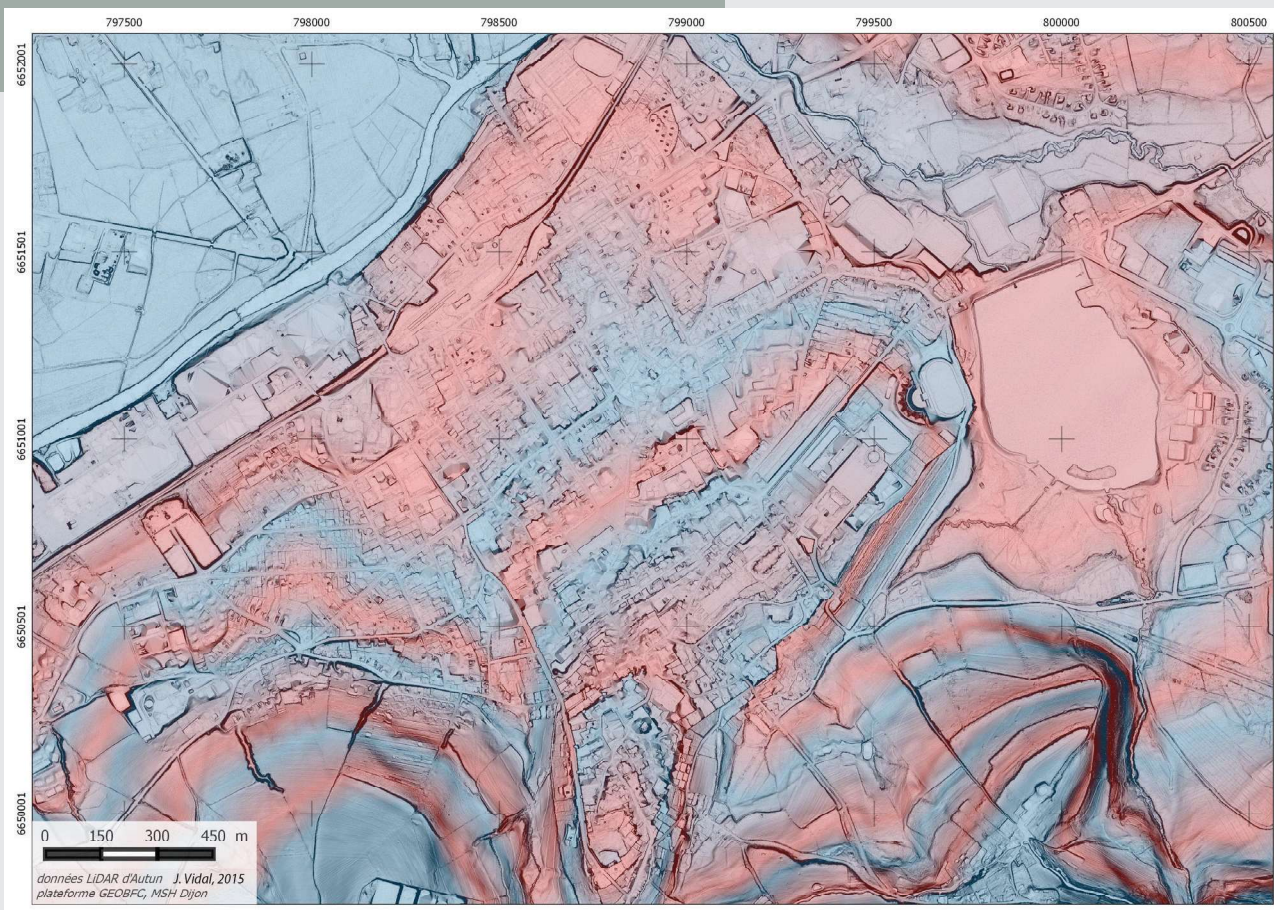


Fig. 3 Analyse de pente d'Autun et coloration des bandes d'altitude de 5m (réal. J. Vidal)

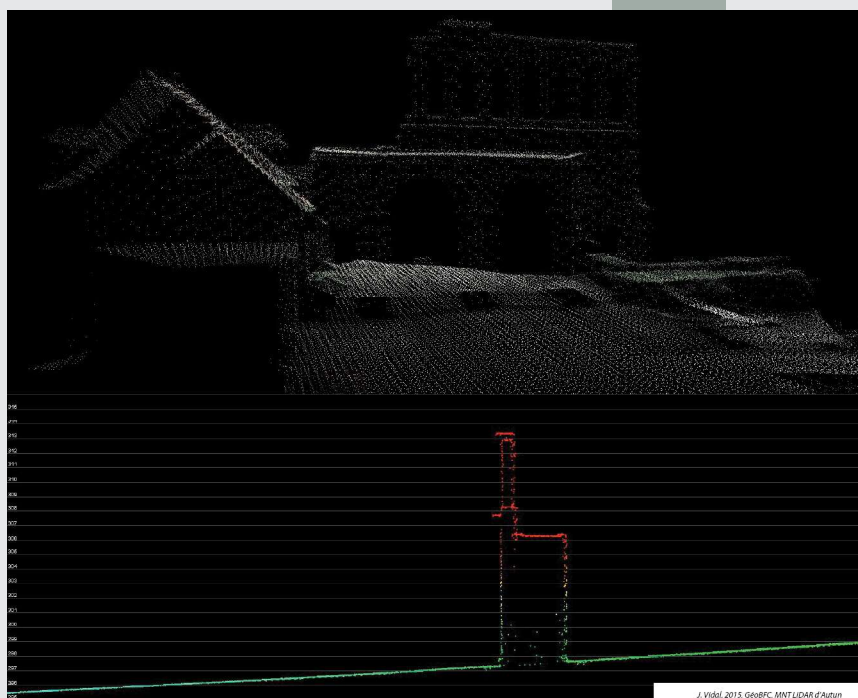


Fig. 4 Dans la partie haute : vue du nuage de point (on devine la porte d'Arroux). Dans la partie basse: profil de mesure de la porte d'Arroux. (réal. J. Vidal)

Pluton et du monument de la Gironette, de même que les tronçons perdus des fortifications de la cité.

### **Le lien ville-campagne**

Outre l'espace urbain et les zones dégagées de la plaine alluviale, le LiDAR nous permet d'aborder le secteur boisé au sud de la ville. En effet, l'acquisition en hiver lorsque que le couvert végétal était le plus faible a permis une bonne pénétration des faisceaux laser dans la forêt. Ainsi dans des zones à la végétation dense qui n'ont pas été prospectées apparaissent des vestiges, permettant de reconstituer le tissu d'établissements ruraux qui bordaient l'agglomération et de caractériser certaines activités : habitat, exploitation des ressources naturelles, exploitation agricoles, etc.

Enfin, concernant la connexion ville/campagne, le MNT révèle des tronçons de voirie à mettre en relation avec les études existantes sur le réseau viaire antique.

### **Conclusion**

Ainsi cette première approche du modèle numérique LiDAR d'*Augustodunum* et ses environs a permis de mettre en œuvre une méthodologie efficace pour aborder les problématiques archéologiques et géo-archéologiques spécifiques à ce terrain. Cette première étude, en plus des résultats en secteur boisé, esquisse les apports potentiels dans différents domaines peu abordés dans les études LiDAR : les secteurs de plaine alluviale, l'agglomération antique, les monuments en élévation.