

# La technologie LiDAR pour explorer ce que les sols forestiers doivent à leur usage agricole antique

Marie NERI<sup>1</sup>, David ETIENNE<sup>2</sup>, Etienne DAMBRINE<sup>1</sup>, Murielle GEORGES-LEROY<sup>3</sup>, Antonin NÜSSLEIN<sup>4</sup>, Nicolas MEYER<sup>5</sup>, Jérôme BOCK<sup>6</sup>, Jean-Luc DUPOUEY<sup>7</sup> | 8 juillet 2025 | **Contact** : marie.neri@univ-smb.fr

## Le LiDAR révolutionne la prospection des massifs forestiers...

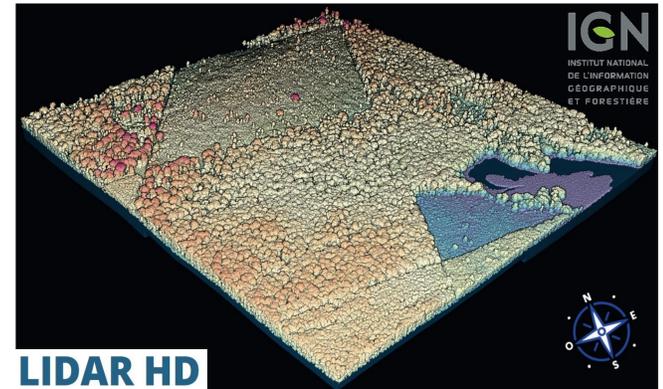
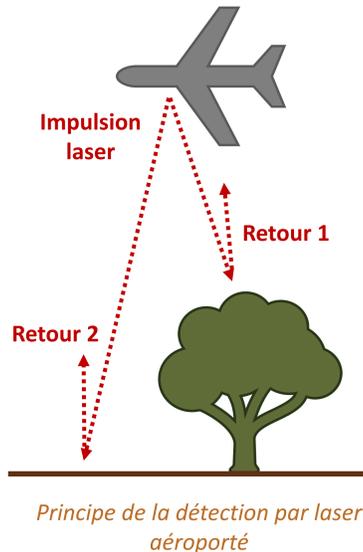
Le LiDAR (*Light Detection And Ranging*) rend possible...

- ... une **prospection rapide** et à grande échelle
- ... une **cartographie infra-métrique** des microreliefs du sol
- ... une **description** du terrain y compris sous couvert forestier

Un précédent français : la forêt de Haye (54), 2006-2007 :

- en **2 jours** d'acquisition, **116 km<sup>2</sup>** couverts
- cartographie de **647 km** linéaires de vestiges gallo-romains : structures agraires, voies, une centaine de bâtiments !

→ **Sous-estimation majeure des surfaces occupées et cultivées pendant l'Antiquité !**



Visualisation 3D du nuage de points de la dalle LDH\_FXX\_0993\_6872 : 1 km<sup>2</sup> de la forêt de Mittersheim (57)

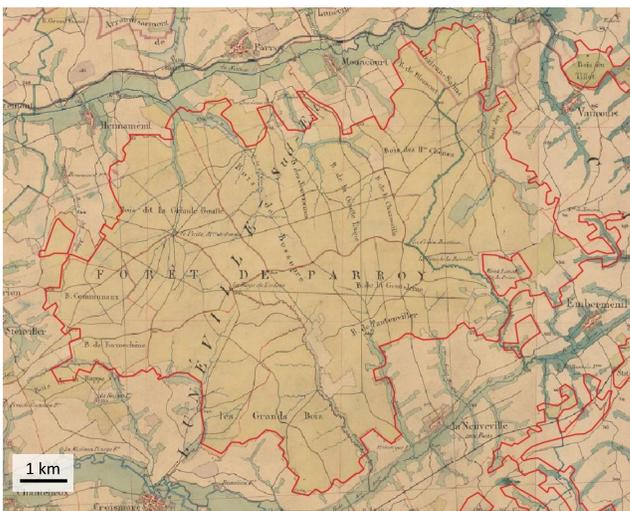
Le projet **LIDAR HD** de l'IGN vise à doter la France d'une couverture LiDAR haute densité (10 points par m<sup>2</sup> en moyenne), disponible en **open data**

→ **Possibilité d'étudier l'histoire du sol à fine résolution, et à l'échelle nationale**

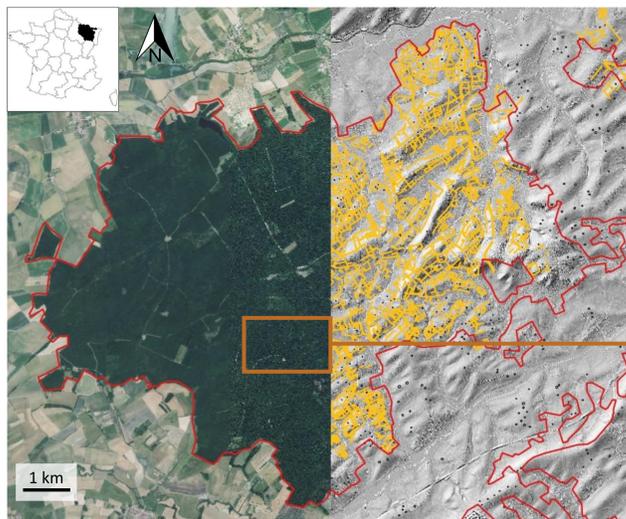
## ... et révèle des forêts pas si « anciennes »...

En France, une forêt est dite « **ancienne** » si elle n'a pas connu de défrichement depuis le **milieu du XIX<sup>e</sup> siècle** et la constitution des cartes d'Etat-major...

... mais le LiDAR dévoile des **champs antiques** sur d'actuels massifs entiers !



Massif de Parroy (54) sur la carte d'Etat-major au 1:40'000 (1825-1866) ; en rouge : limites du massif actuel



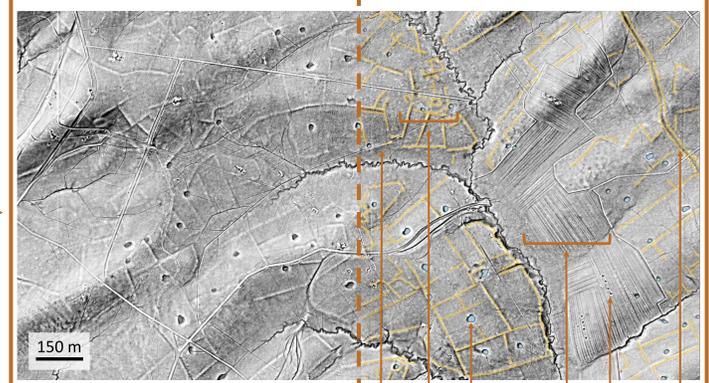
Massif de Parroy (54) actuel ; à gauche en vue aérienne, à droite en vue LiDAR annotée

Ci-contre : tuiles gallo-romaines (à gauche : tegula en bas, imbrex en haut) et céramiques II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècle EC (à droite) trouvées en forêt de Parroy



## Exemple d'interprétation d'une vue LiDAR dans le massif de Parroy

Modèle numérique de terrain | Interprétation



Parcelle gallo-romain  
Habitat gallo-romain  
Mare  
Champ bombé époque Moderne  
Impacts d'obus XX<sup>e</sup> siècle  
Chemin creux antique ou médiéval

## ... à l'écologie héritière des usages antiques



Une des 2600 mares localisées en forêt de Mittersheim grâce au LiDAR

De nombreuses mares sont associées aux parcelles antiques. Leur analyse pollinique et les datations radiocarbone des sédiments profonds suggèrent qu'elles se sont formées dans un environnement agricole pendant l'Antiquité

→ **Un réseau de mares forestières creusées pendant l'Antiquité ?**

Nos sols forestiers « anciens » sont façonnés par les usages agricoles antiques !

- **Des types de sols sélectionnés lors de l'installation des populations ?**
- **Une fertilité et une biodiversité issues d'un amendement antique ?**

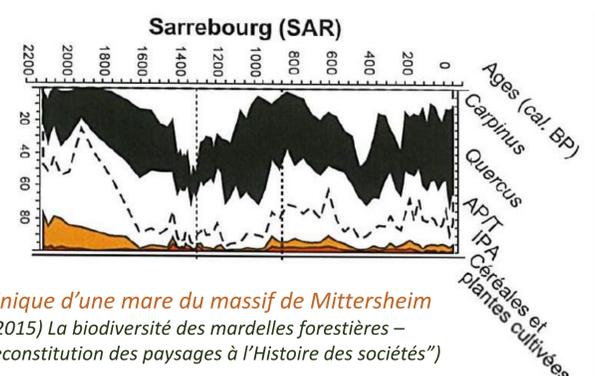


Diagramme pollinique d'une mare du massif de Mittersheim (Etienne et al. (2015) La biodiversité des mardelles forestières – Symposium "De la reconstitution des paysages à l'Histoire des sociétés")

<sup>1</sup> UMR INRAE 042 – CARTEL – Univ. Savoie Mont Blanc, FR-74200 THONON-LES-BAINS

<sup>2</sup> UMR CNRS 5204 – EDYTEM – Univ. Savoie Mont Blanc, FR-73376 LE BOURGET DU LAC

<sup>3</sup> UMR CNRS 6249 – Chrono-environnement – Univ. Marie et Louis Pasteur, FR-25030 BESANÇON

<sup>4</sup> UMR CNRS 7044 – Archimède – MISHA, Univ. de Strasbourg, FR- 67083 STRASBOURG

<sup>5</sup> INRAP Grand Est Nord – FR- 57400 SARREBOURG

<sup>6</sup> ONF DT AURA – Pôle RDI – FR-73000 CHAMBERY

<sup>7</sup> UMR INRAE 1434 – Silva – AgroParisTech, Univ. de Lorraine, FR-54280 CHAMPENOUX