



Journée professionnelle 2026



Utilisation des données lidar – HD de l'IGN
pour trouver l'emplacement d'anciennes
charbonnières à Sainte-Croix-de-
Quintillargues (34)
*d'après les travaux de Danièle Caraux Garson
et Martial Acquarone.*



DG Consultance

Usages géomatiques des territoires et océans





Contexte du projet



- **Demande initiale de Martial, animateur du patrimoine**

Identifier des emplacements perdus de charbonnières avec les données Lidar

- **Potentiel des données Lidar**

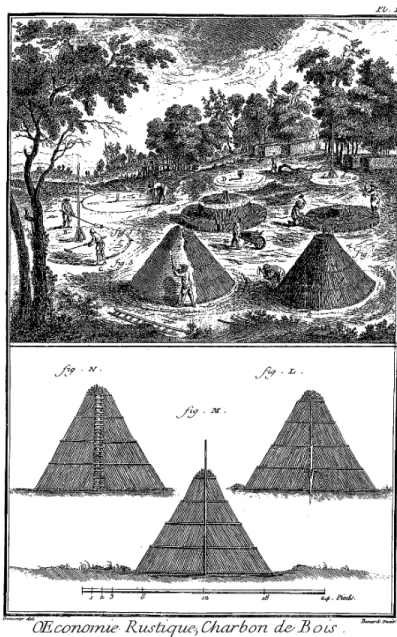
Révélation d'emplacements dans d'autres régions : dans l'Est de la France

- **Objectifs**

Découvrir et cartographier de nouvelles traces d'emplacements de charbonnières en Occitanie en caractérisant leur signature à partir des données Lidar de l'IGN

- **Zone Pilote**

Sainte-Croix-de-Quintillargues, 34



"Economie Rustique, Charbon de Bois."

Caractéristiques d'un emplacement de charbonnière?



- **Zone utilisée pour la production de charbon de bois.**

Après utilisation, il reste une aire plane en forme circulaire de 6 à 8 m de diamètre avec peu de végétation au sol.

- **Importance historique**

Forte exploitation du bois en garrigues par le passé.

- **Difficultés de détection**

Souvent caché sous le couvert végétal dense.



Méthodologie d'analyse des données LIDAR HD



1. Acquisition des données

Téléchargement de 12 dalles Lidar HD de l'IGN couvrant la zone d'étude Sainte-Croix-de-Quintillargues



3. Génération du Modèle Numérique de Terrain (MNT)

Création d'un MNT résolution (0.5m) en se basant sur les points classifiés « sol »



2. Création de la BD SIG St-Croix

Intégration des nuages de points et des traces gpx des charbonnières déjà connues dans le logiciel QGIS (V3.32)



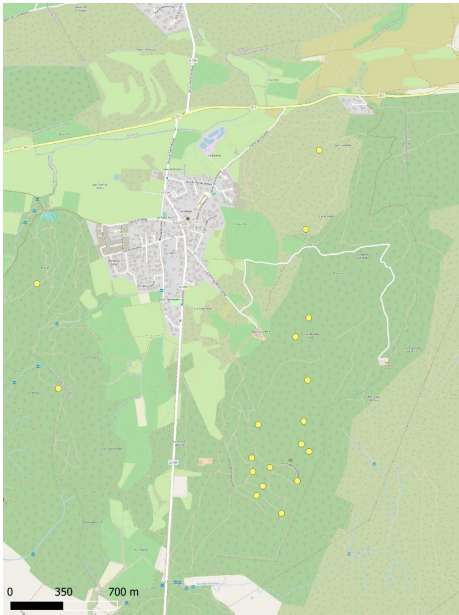
4. Analyse des pentes

Dérivation du MNT : calcul de la carte des pentes mettant en évidence des zones plates, traces de la signature spécifique de charbonnières



Carte Openstreetmap

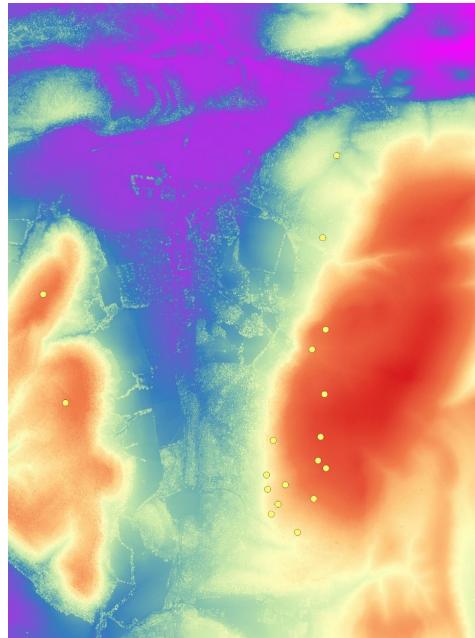
*Village de Sainte-Croix-
de-Quintillargues*



14/04/2026

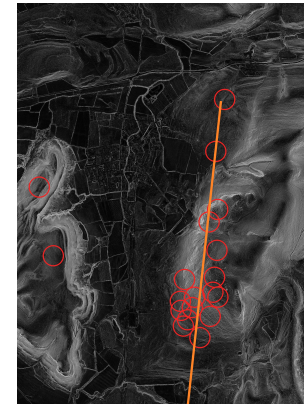
MNT à 0.5 m

*Village de Sainte-Croix-
de-Quintillargues*

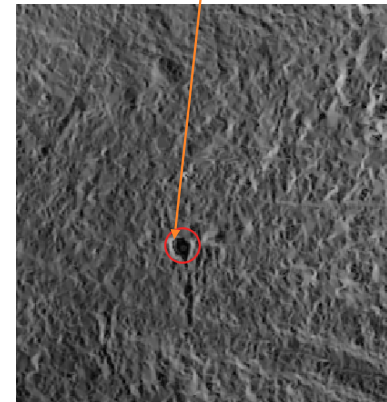


Journée Professionnelle OPenIG

Carte des pentes



Emplacement de charbonnière



50



La signature caractéristique d'une charbonnière

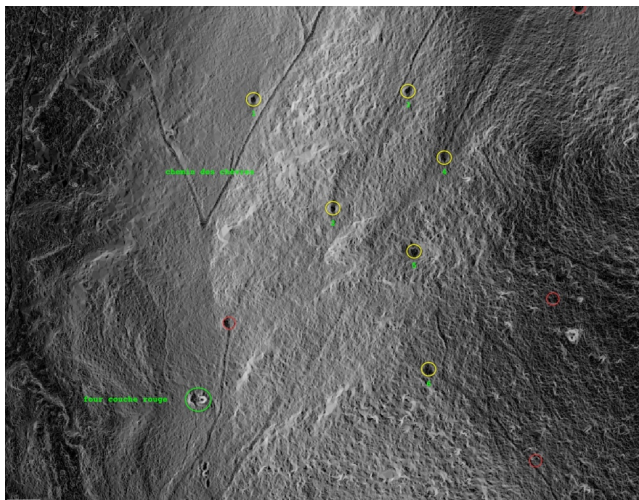


La visualisation directe du modèle numérique de terrain (MNT) dérivé des données Lidar HD de l'IGN ne suffit pas pour caractériser les emplacements de charbonnières.

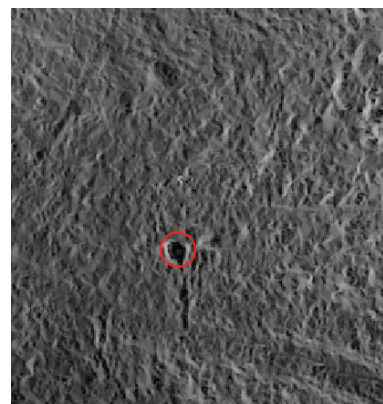
C'est l'analyse des pentes qui révèle leur signature :

une zone plus noire (plate) circulaire de 6 à 8 m de diamètre, qui apparaît comme un « **rond noir** » sur la carte des pentes, contrastant avec son environnement.

Le plus souvent, une trace de chemin est située à proximité.



14/04/2026



Journée Professionnelle OPENIG



Structure :
Fond plat et sol nu.

Apparence :
'Rond noir' - carte des pentes

Difficulté :
Souvent masquées par une végétation dense et difficile d'accès.

51



Six nouvelles charbonnières découvertes sur le village de Sainte-Croix de Quintillargues



Résultats

L'analyse croisée des images de pentes sur écran, caractérisant la signature des emplacements de charbonnières existantes, permettant l'expertise de géolocalisation sur le terrain ont permis de géolocaliser plusieurs nouveaux sites potentiels (analyse non exhaustive).

Martial Acquarone, accompagné d'une petite équipe de passionnés, a permis de valider la découverte de ces nouveaux sites de charbonnières dans le village, sites jusqu'alors non répertoriés.

N°	Y (latitude)	X (longitude)
1	43.76325403	3.91490195
2	43.76234979	3.91583453
3	43.76331018	3.91669222
4	43.76277351	3.91708794
5	43.76198604	3.91674412
6	43.76101167	3.91689223

Coordonnées géographiques des nouveaux sites identifiés





Visualisation immersive des résultats



Pour faciliter la communication et la compréhension des résultats, une maquette en relief de la zone a été imprimée en 3D.

Ce support physique permet de mieux appréhender la topographie et la localisation des sites.



- Création d'une maquette 3D imprimée en PLA au 1/20 000ème.
- Projection des images corrigées des effets du relief directement sur la maquette avec un pico projecteur.



Conclusions et perspectives : Impact du Lidar pour l'archéologie

La méthode est simple et rapide (la 1ère étape de création des MNT à partir des nuages de points peut être sautée quand les MNT de l'IGN à 0,5 m sont directement disponibles).

Cette méthode a prouvé son efficacité, ouvrant la voie à de nouvelles recherches du patrimoine forestier des garrigues.



Exploration

Poursuivre le repérage manuel et les vérifications sur le terrain pour compléter l'inventaire de la commune (c'est l'étape la plus longue, déplacements en terrain difficile)

Automatisation

Envisager le développement d'une méthode de détection automatique pour traiter de plus vastes territoires plus rapidement.

Généralisation

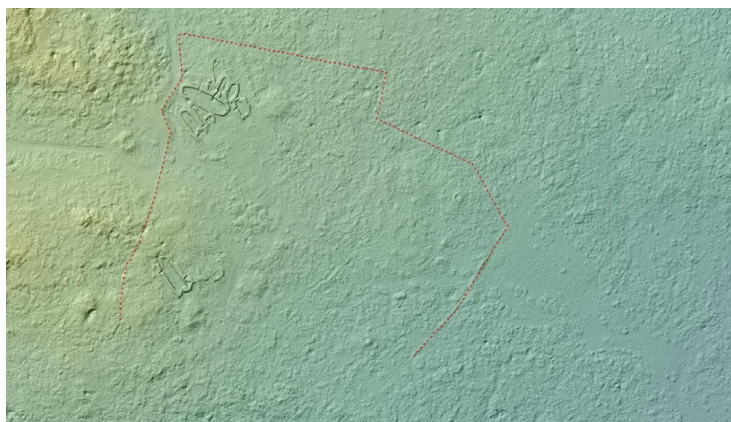
Appliquer cette méthodologie à d'autres zones géographiques reconnues pour leur ancienne activité charbonnière.

S'applique à la reconnaissance d'autres objets, fours à chaux ou tout patrimoine vernaculaire détectable, tels que avens, dolines, chemins perdus...

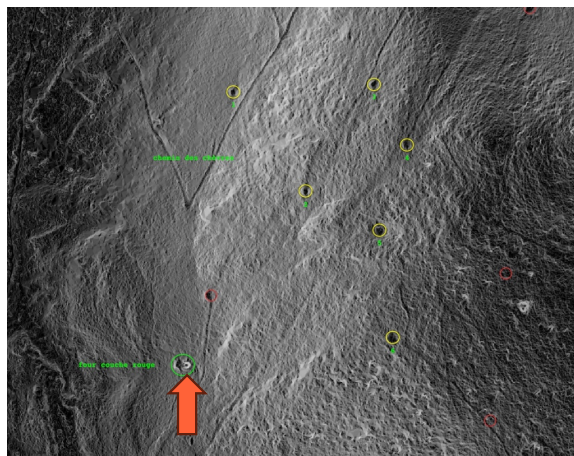


Bilan de ces nouvelles découvertes associées aux données LIDAR-HD

- Valorisation du patrimoine local associé à l'histoire de la production de charbon
- Les charbonnières donnent des indications sur la quantité et la répartition de l'exploitation du bois (notions ager, sylva). Croisement possible de la localisation des charbonnières en lien avec les cartes géologiques, le couvert végétal...
- Validation de l'utilisation des données Lidar HD pour identifier d'autres structures archéologiques,



Visualisation des limites du site préhistorique de Cambous





Références

Journal international d'observations appliquées de la Terre et de géoinformation 105 (2021) 102641

<https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102641>

Listes de contenu disponibles sur [ScienceDirect](#)



Journal international des sciences de la terre appliquées
Observations et géoinformation

page d'accueil du journal : www.elsevier.com/locate/jag



Utilisation d'outils de télédétection pour l'inventaire précis et l'analyse de la distribution des fours à charbon : évaluation comparative et prospective

Cláudia Oliveira ^{a,*}, Stéphanie Aravecchia ^b, Cédric Pradalier ^b, Vincent Robin ^{en}, Simon Devin ^{en}

^a LIEC, Université de Lorraine, CNRS, Metz, France

^b IRL 2958 Georgia Tech – CNRS, Metz, France



14/04/20

56



Merci à l'IGN pour la mise à disposition des données LIDAR – HD

Merci à Vincent Robin et Charles Schlosser pour la mise au point de la méthodologie pour l'Alsace

<https://charbonniers.fr>



Contacts avec les auteurs pour toute question ou collaboration

- Danièle CARAUX GARSON , formatrice SIG, DG Consultance

carauxgarson@gmail.com

<https://m3d2024.sitew.org/>

- Martial ACQUARONE , animateur du patrimoine

martialcharbon@altimara.eu

<https://www.altimara.eu/blog/>





**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**

