



**HAL**  
open science

## Le LiDAR : pour une histoire renouvelée des forêts charbonnées de plaine charentaises. Approche classique et détection semi-automatisée des plates-formes de charbonnage.

Graziella Rassat, Jean-Pierre Toumazet, Fabien Cerbelaud, Rémi Crouzevialle, Philippe Allée, Nadine Dieudonné-Glad, Marie-Claude Bal

### ► To cite this version:

Graziella Rassat, Jean-Pierre Toumazet, Fabien Cerbelaud, Rémi Crouzevialle, Philippe Allée, et al.. Le LiDAR : pour une histoire renouvelée des forêts charbonnées de plaine charentaises. Approche classique et détection semi-automatisée des plates-formes de charbonnage.. XXe colloque d'archéométrie du GMPCA, Apr 2015, Besançon, France. 2015. hal-01147739

**HAL Id: hal-01147739**

**<https://unilim.hal.science/hal-01147739>**

Submitted on 2 May 2015

**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 - NoDerivatives 4.0 International License

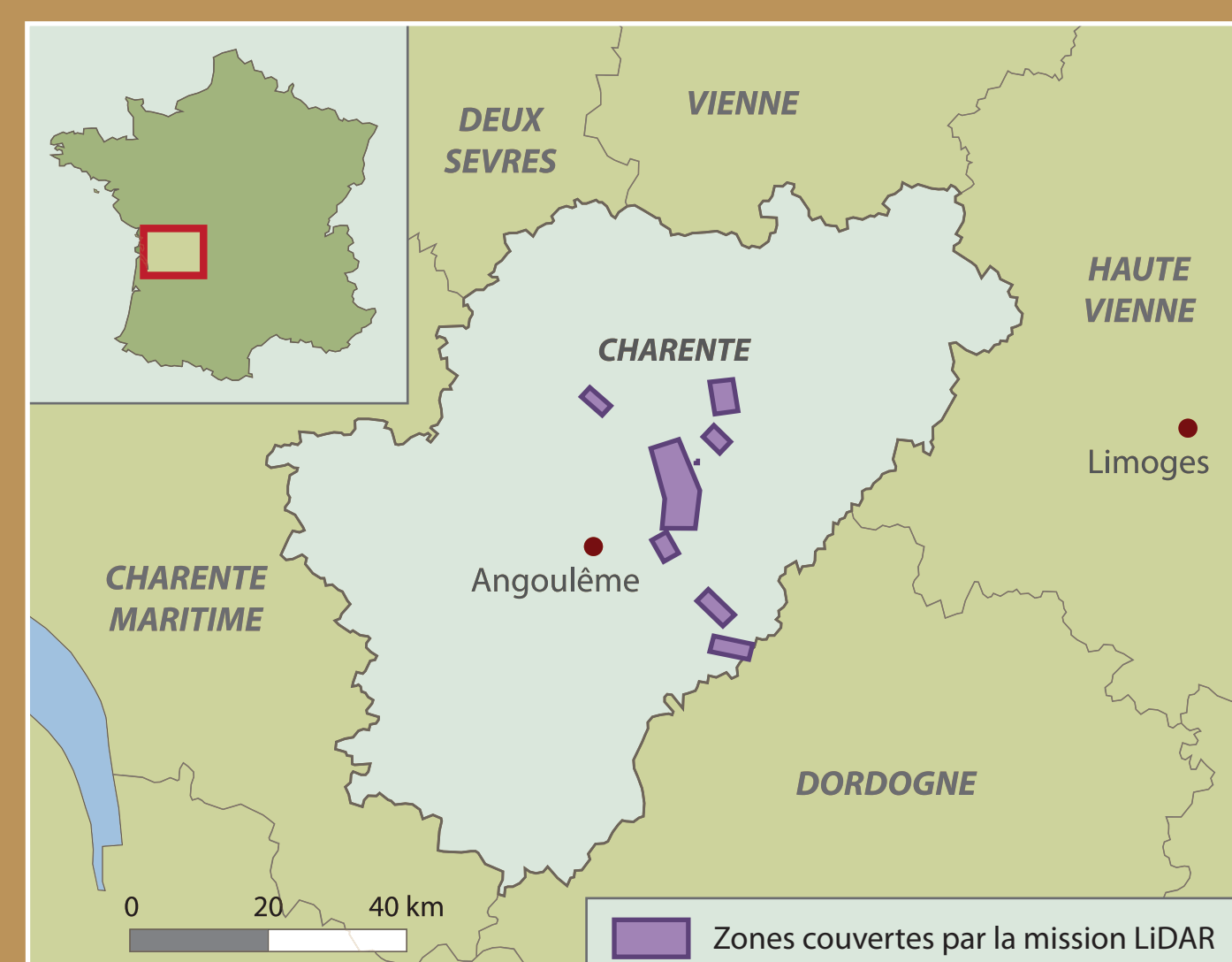


# LE LiDAR : POUR UNE HISTOIRE RENOUVELÉE DES FORÊTS CHARBONNÉES DE PLAINES CHARENTAISES

## Approche classique et détection semi-automatisée des plates-formes de charbonnage

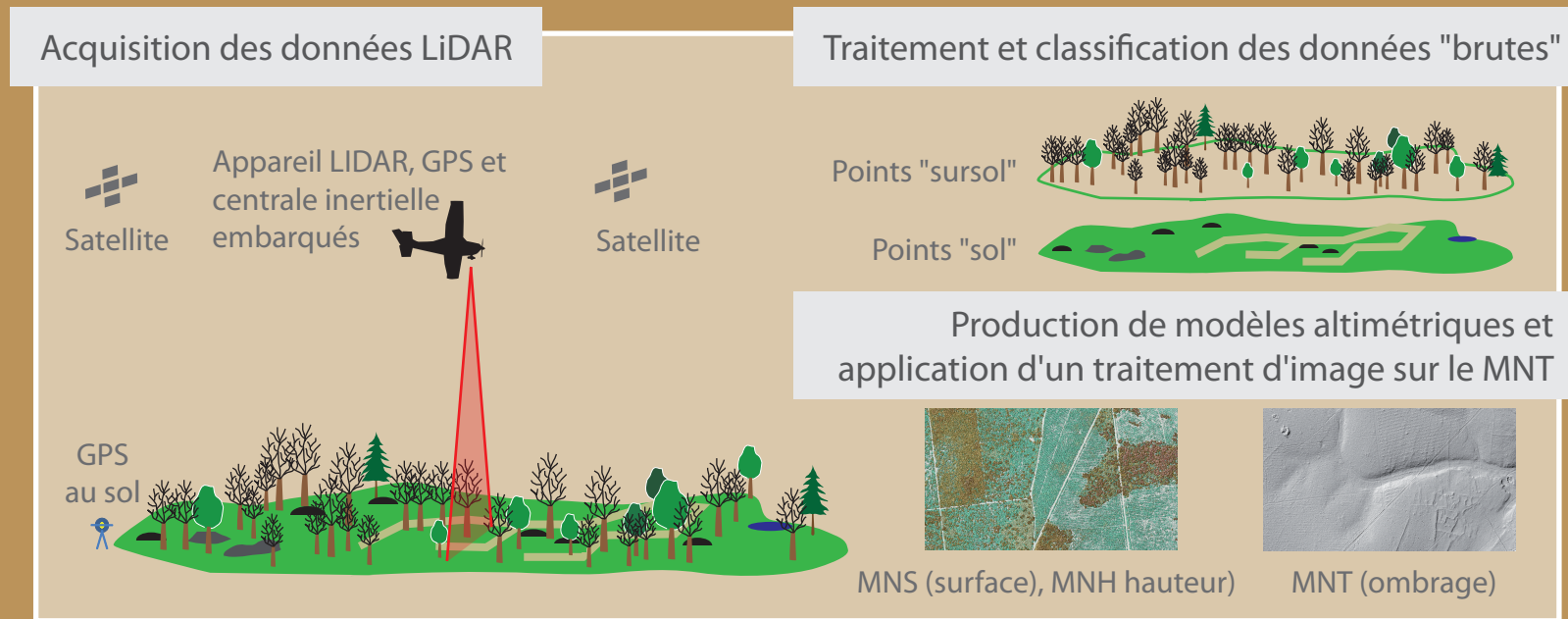
G. RASSAT<sup>1</sup>, J.P. TOUMAZET<sup>1</sup>, F. CERBELAUD<sup>1</sup>, R. CROUZEVALLE<sup>1</sup>, Ph. ALLÉE<sup>1</sup>, N. DIEUDONNÉ-GLAD<sup>2</sup>, M.-Cl. BAL-SERIN<sup>1</sup>

### La forêt : un accumulateur patrimonial



Alors que la forêt est devenue au cours des siècles un « véritable accumulateur patrimonial d'histoire et de mémoire » (Galochet 2006), il va de soi que bon nombre des vestiges matériels qu'elle conserve sont loin d'avoir été systématiquement repérés et étudiés. La plate-forme de charbonnage – communément appelée « charbonnière » – en est un exemple même si depuis les années 80 cette structure archéologique est considérée en France comme un « outil d'étude paléoécologique privilégié » (Davasse, 2000). En Charente, il faudra attendre la fin des années 2000 pour en acquérir une première cartographie (Baigneau 2009) : sur près de 1000 ha de forêt domaniale, 345 sites seront inventoriés.

Lancée en mars 2012 dans le cadre d'une thèse de doctorat (Rassat, en cours), l'acquisition de relevés LiDAR avait pour buts d'étendre les recherches à un ensemble de massifs forestiers charentais, soit près de 13 000 ha de surface forestière, tout en facilitant le repérage des sites archéologiques, notamment ceux de charbonnage.



### L'apport des données LiDAR

#### Typologie

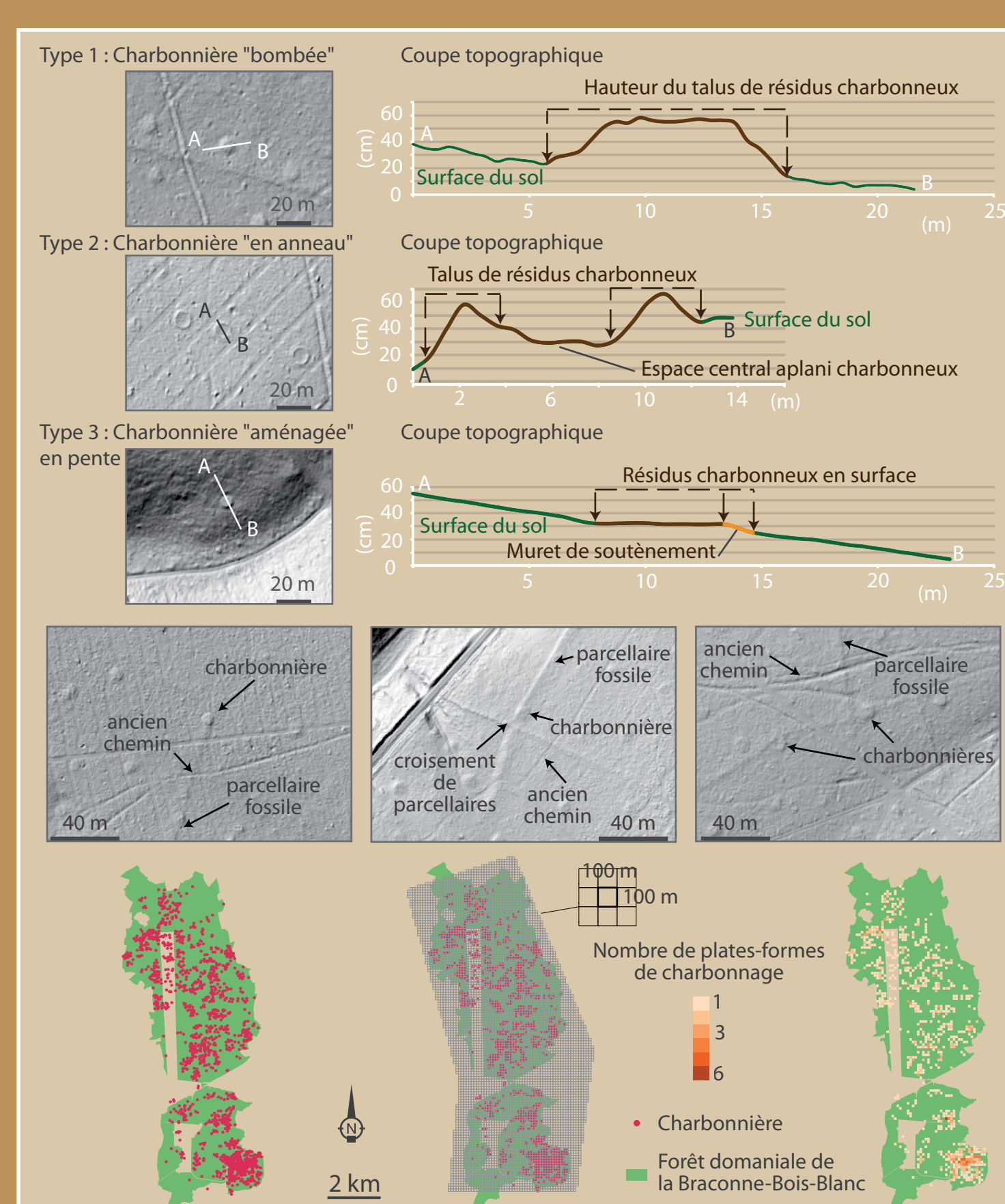
L'analyse des données a permis de révéler l'existence d'une diversité typologique de charbonnières. A celles « bombées », le plus souvent circulaires et conservées sous forme d'accumulations de résidus de parfois plusieurs dizaines de centimètres en élévation, s'ajoutent désormais les charbonnières « en anneau » et les charbonnières « aménagées » en pente.

#### Datation relative

Si la datation absolue de toutes les charbonnières identifiées reste impossible, les relevés LiDAR nous autorisent à dater de manière relative au moins plusieurs d'entre elles. L'observation attentive du Modèle Numérique de Terrain peut permettre de déceler une superposition et des recouvrements d'anomalies topographiques renvoyant à une succession d'événements.

#### Localisation/densité

A cette démarche d'observation et de différenciation s'ajoute la possibilité de travailler à diverses échelles et d'appréhender les massifs forestiers dans leur globalité. Le repérage d'un grand nombre de plates-formes se voit facilité tout comme les zones pouvant être considérées comme privilégiées pour cette activité.



### Le repérage des plates-formes de charbonnage

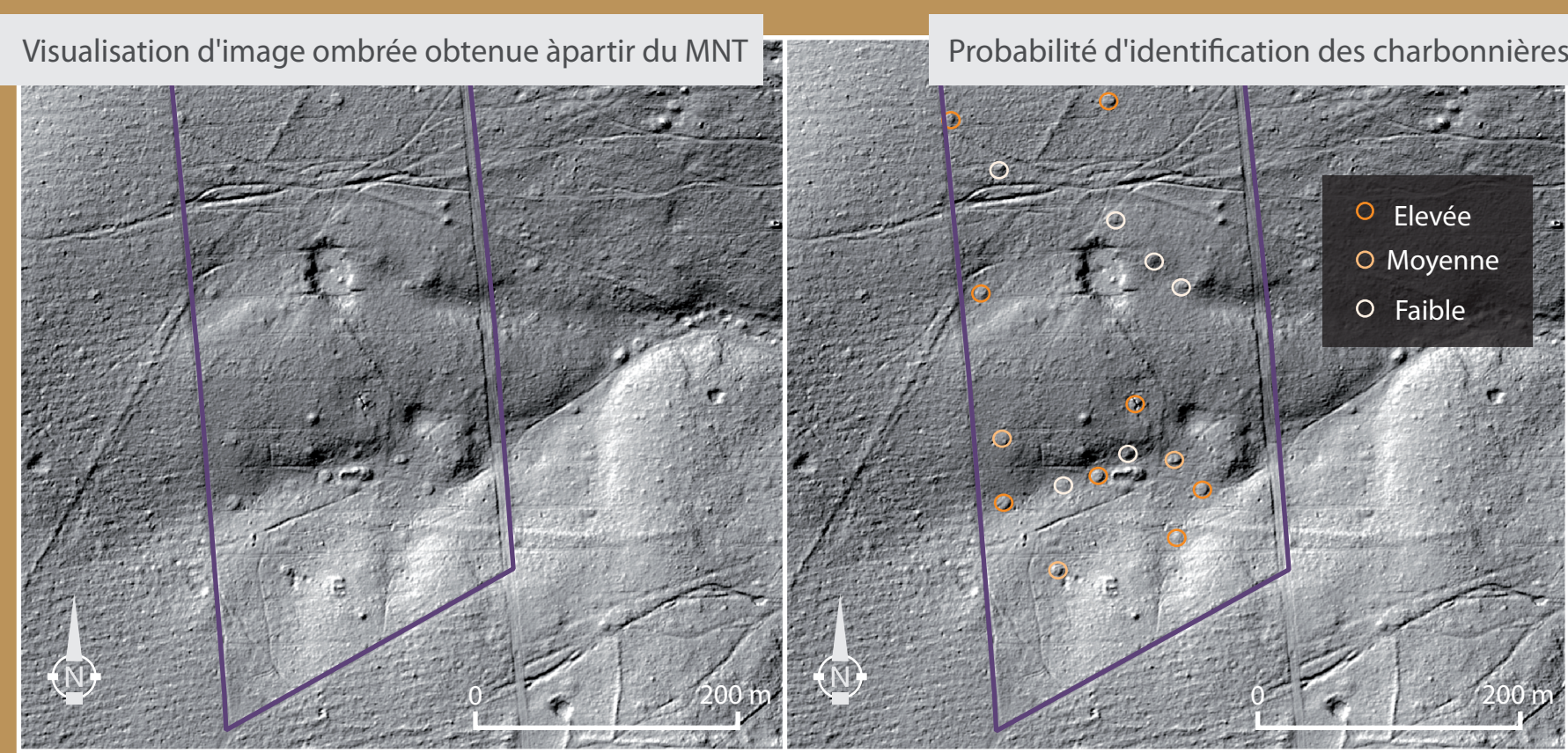
#### Prospection pédestre



La prospection pédestre consiste à effectuer un ratissage systématique de l'ensemble de la parcelle forestière, selon une direction choisie ou déterminée par les cloisonnements forestiers sylvicoles. Toutes les plates-formes de charbonnage visibles sur le terrain sont repérées à l'aide d'un GPS. L'état de conservation est systématiquement renseigné. Dans la mesure du possible une description du site peut être précisée.

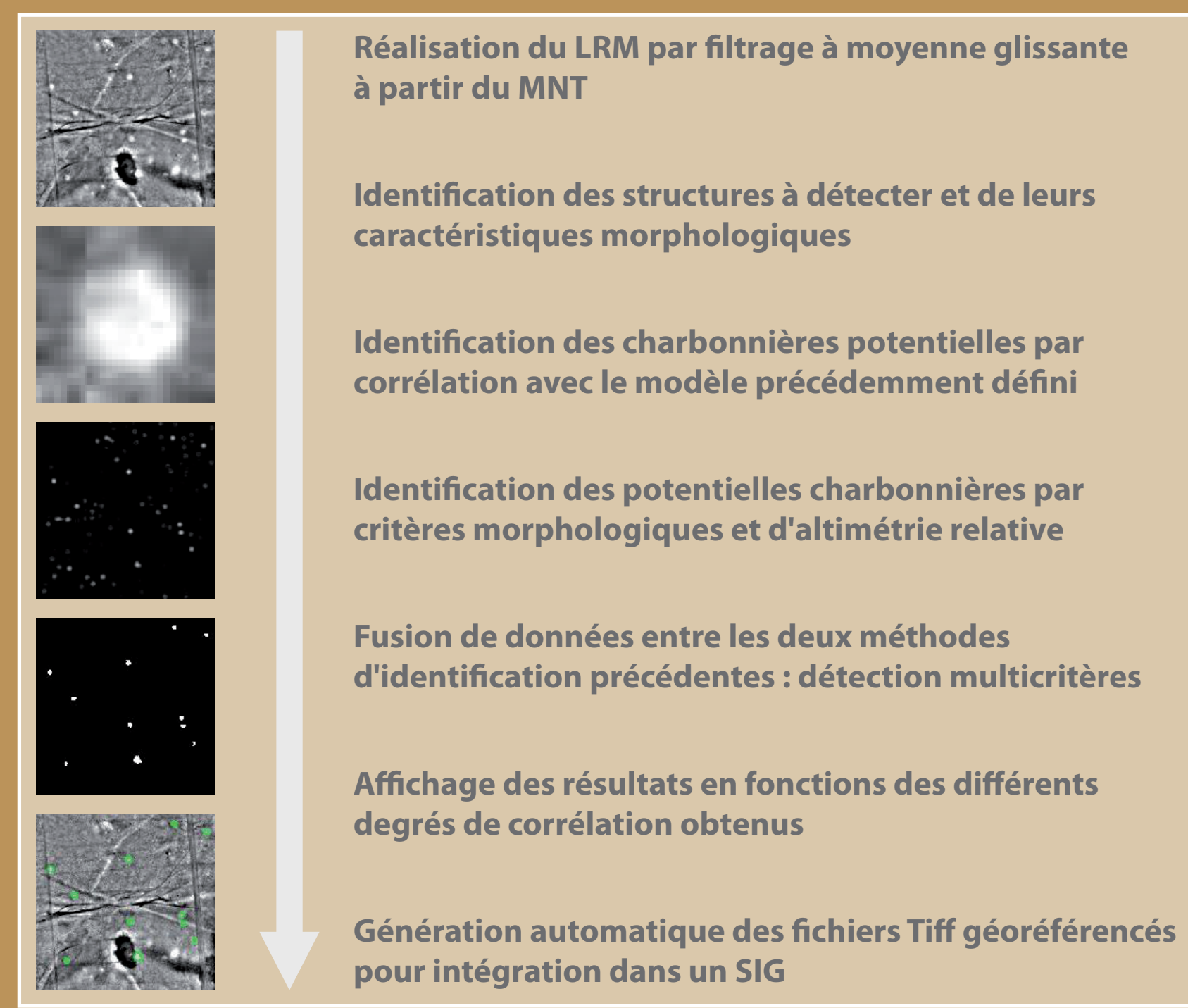
#### Observation/interprétation d'images issues du MNT

Le travail d'observation/interprétation est réalisé à partir des MNT ombrés. Tous les micro-reliefs considérés comme possibles charbonnières sont vectorisés à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG). La forme, globalement circulaire, et le diamètre, autour de 10 mètres, sont les caractéristiques topographiques de base qui permettent de les identifier.



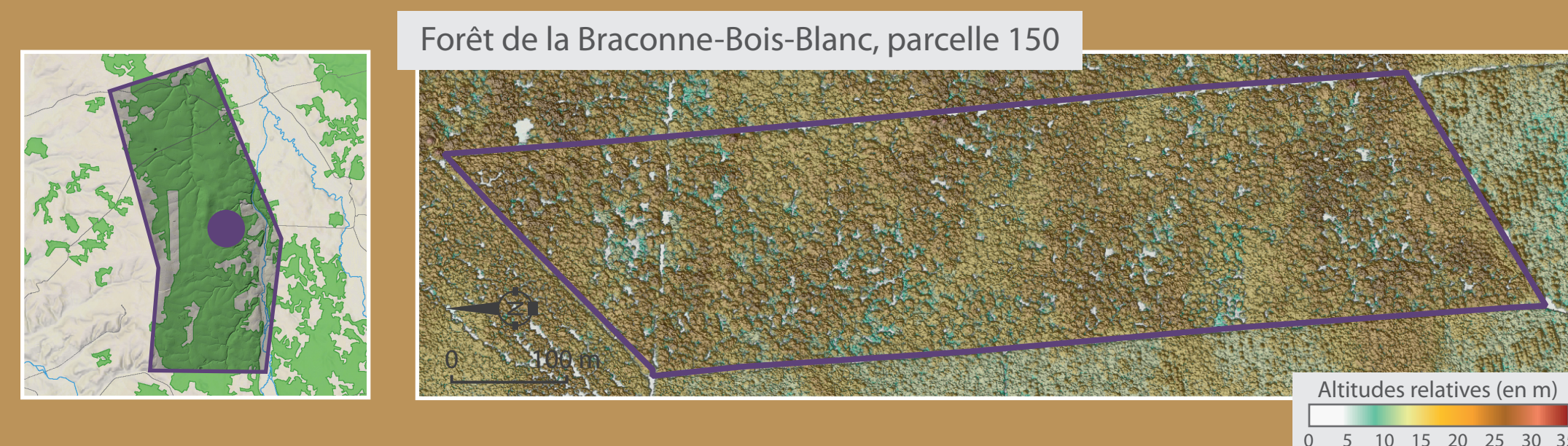
#### Détection semi-automatisée à partir du MNT

A partir du MNT on réalise un Modèle de Relief Local (LRM) par filtrage à moyenne glissante, la taille du filtre étant choisie en fonction des structures à détecter. Une charbonnière est alors sélectionnée arbitrairement : elle va servir de modèle pour la détection. On calcule alors, pour chaque pixel, le coefficient de corrélation entre ce modèle, et un ensemble de pixels de même taille, centré sur le pixel en cours. On croise enfin ces résultats avec les critères morphologiques associés à une charbonnière (taille et forme) pour affiner la sélection et ne retenir que les structures présentant une probabilité d'appartenance à la classe des charbonnières supérieure à un seuil. Le choix de ce seuil permet de classifier les structures en fonction de leur degré de ressemblance avec le modèle choisi.

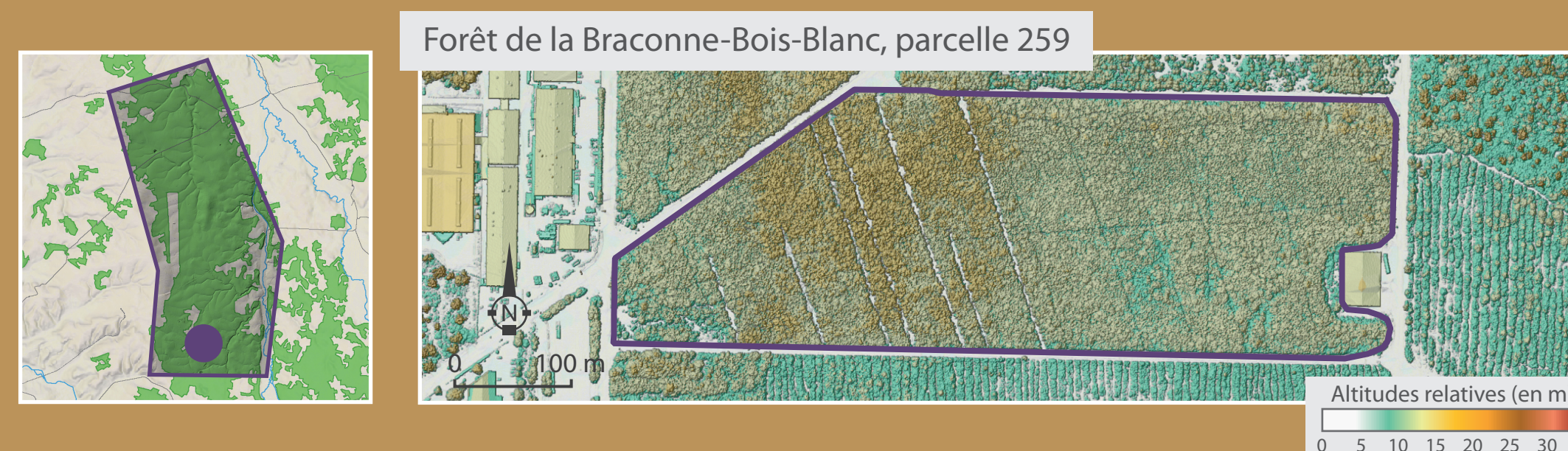


Situées dans la forêt domaniale de la Braconné-Bois-Blanc, les parcelles forestières 150 et 259 ont respectivement fait l'objet d'une approche expérimentale visant à analyser la pertinence des méthodes présentées ci-dessus.

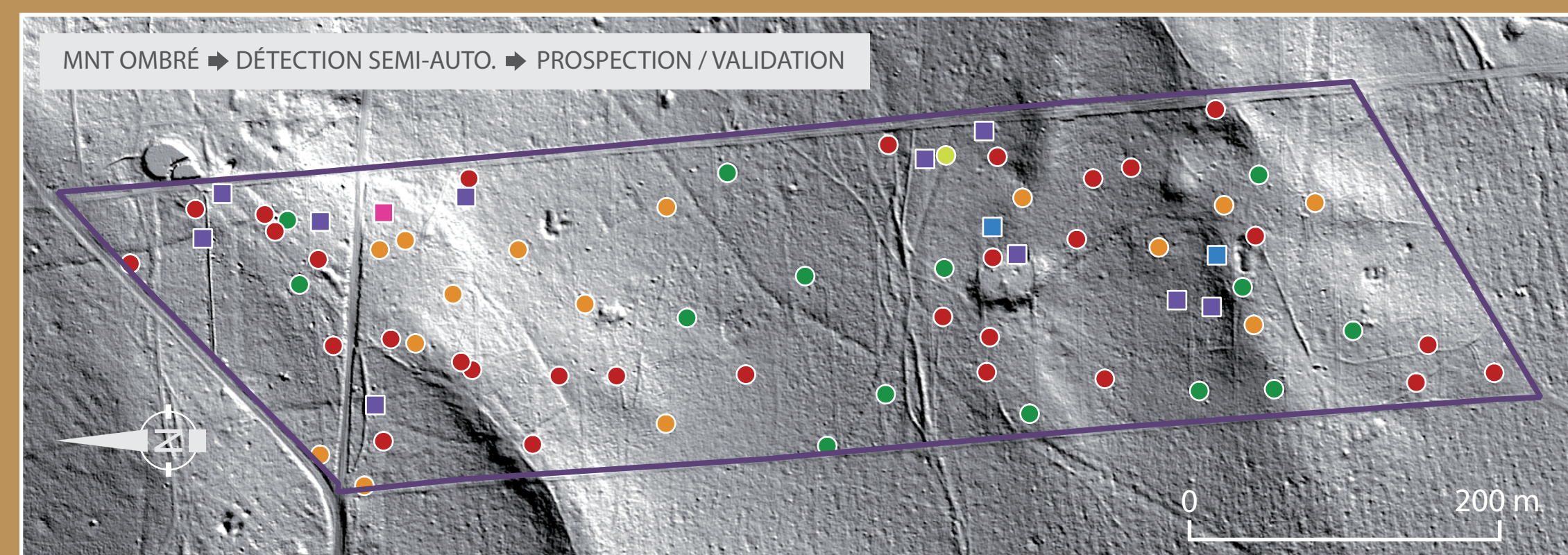
### L'exemple de deux parcelles : des résultats contrastés



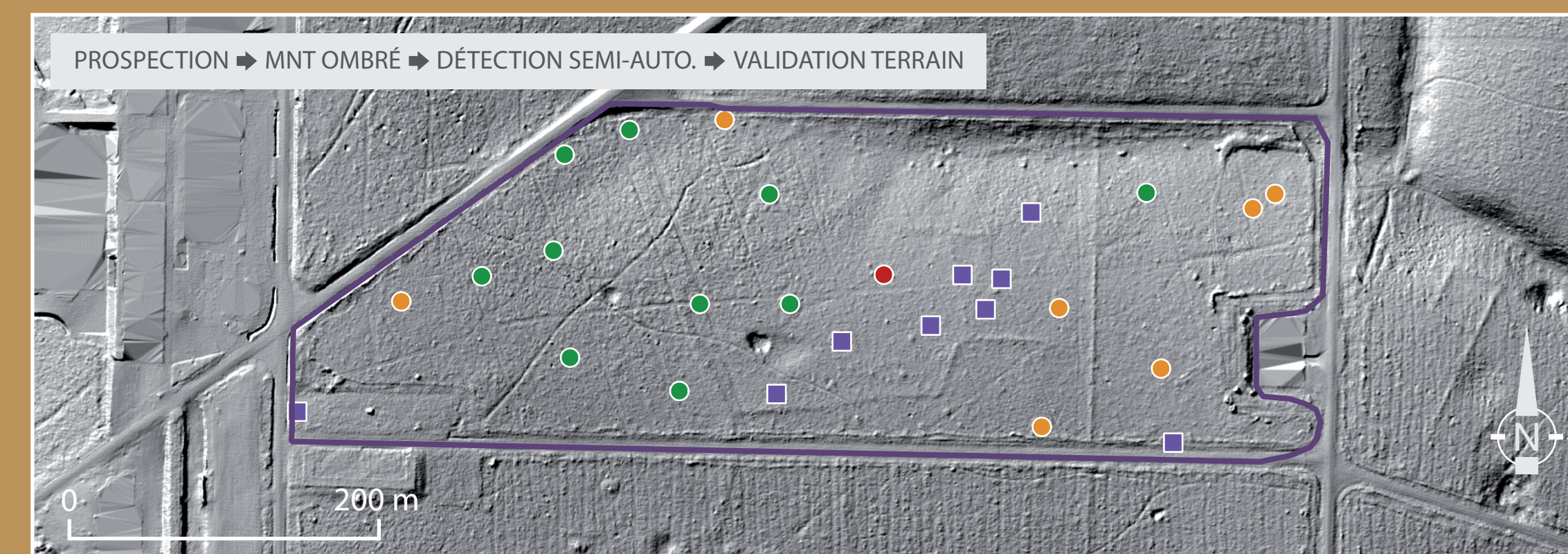
nombre points sol	632 473,00
superficie (m <sup>2</sup> )	129 845,00
densité points sol	4,87
altitude mini.	115,86
altitude maxi.	132,28
haut. moy. végétation	7,03



nombre points sol	632 473,00
superficie (m <sup>2</sup> )	129 845,00
densité points sol	4,87
altitude mini.	115,86
altitude maxi.	132,28
haut. moy. végétation	7,03



- Charbonnières repérées**
- Par les trois méthodes
  - En détection automatique et attestées par la prospection
  - Uniquement en prospection
  - Sur le LiDAR et attestées par la prospection
- Observations non validées par la prospection**
- En détection automatique seulement
  - Sur le LiDAR seulement
  - En détection automatique et sur le LiDAR



### Evaluation et critique des méthodes expérimentées

#### Observation/interprétation d'images issues du MNT

Il est possible d'identifier des plates-formes de charbonnage à partir de l'observation de MNT ayant fait l'objet de traitements par ombrage. Le risque d'erreur pour leur identification reste très faible comme le démontrent les résultats de la prospection pédestre systématique. Toutes les charbonnières ne sont toutefois pas visibles et détectables à partir de la seule observation des images ombrées à cause de leur état de conservation. Sur le terrain la plupart sont perturbées ou dégradées par le passage d'un ancien chemin ou d'un cloisonnement sylvicole. Certaines sont également très effacées – peut-être en raison de leur ancienneté – ou encore peu visibles car caractérisées par une faible épaisseur de résidu carbonneux et masquées par une végétation herbacée couvrante.

Au vu des résultats fournis par les tests réalisés dans les parcelles 150 et 259, il paraît indispensable de conjuguer la prospection pédestre systématique après avoir réalisé la détection des charbonnières à partir de l'observation des images ombrées issues d'un relevé LiDAR. C'est de cette manière que le repérage du maximum de plates-formes de charbonnage pourra être garanti. Pour autant, l'état de conservation de ces dernières, la connaissance préalable du terrain par les prospecteurs, celle de l'archéologue qui doit identifier les sites à partir des images ombrées, le type de végétation et donc l'accès à la parcelle forestière sont autant d'éléments qui influent sur les résultats. Avec le processus de détection semi-automatisé, l'objectif n'est pas de remplacer l'archéologue mais de l'aider. Sa collaboration est d'ailleurs nécessaire pour la définition précise des caractéristiques de la structure à détecter. A l'avenir, le processus de détection pourrait être amélioré en utilisant pas un seul modèle de charbonnière, mais un ensemble de candidats définis par un expert incluant des structures de différentes typologies et présentant des degrés de conservation différents.

