



**HAL**  
open science

# Avec la prospection aérienne, les révolutions de l'archéologie

Frédéric Trément

► **To cite this version:**

Frédéric Trément. Avec la prospection aérienne, les révolutions de l'archéologie. *Dossiers d'Archéologie*, 2021, 406, pp.72-75. <hal-04291428>

**HAL Id: hal-04291428**

**<https://hal.science/hal-04291428v1>**

Submitted on 17 Nov 2023

**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.



HAL Authorization



Motte castrale médiévale du lieu-dit Muratel à Briffons (Puy-de-Dôme). Grâce à la fonction « Remonter le temps » du Géoportail de l'IGN, on peut constater que le site était parfaitement visible sur la couverture aérographique verticale de 1961, suite à l'ouverture d'une clairière au moyen d'une coupe rase des arbres. C'est toutefois l'image lidar de 2021 qui a permis de l'identifier.  
© Géoportail de l'IGN

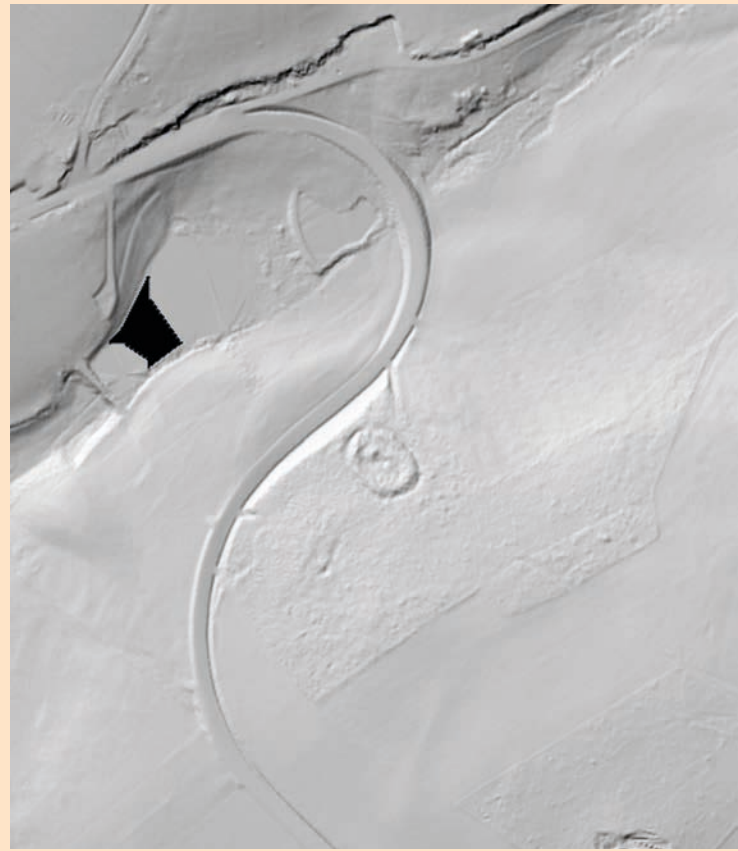


Image lidar montrant la même motte castrale de Muratel à Briffons dans un exceptionnel état de conservation. © Minedor / CHEC / Craig / Inairtech

# Avec la prospection aérienne, les révolutions de l'archéologie

Avec la prospection aérienne qui se développe en France à partir des années 1960, la discipline archéologique a vécu une véritable révolution épistémologique. De rares, les sources sont devenues surabondantes. De localisée à la fouille d'un site, l'archéologie s'enrichit d'une approche spatiale. Et de nouvelles technologies, comme le lidar, portent la promesse de nouvelles frontières à dépasser pour l'archéologue.

## UNE RÉVOLUTION ÉPISTÉMOLOGIQUE

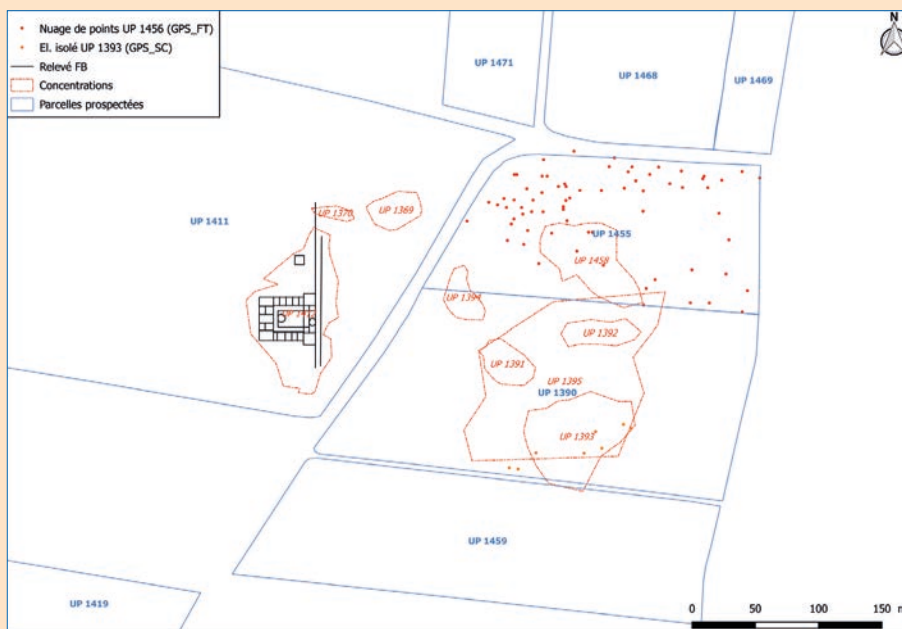
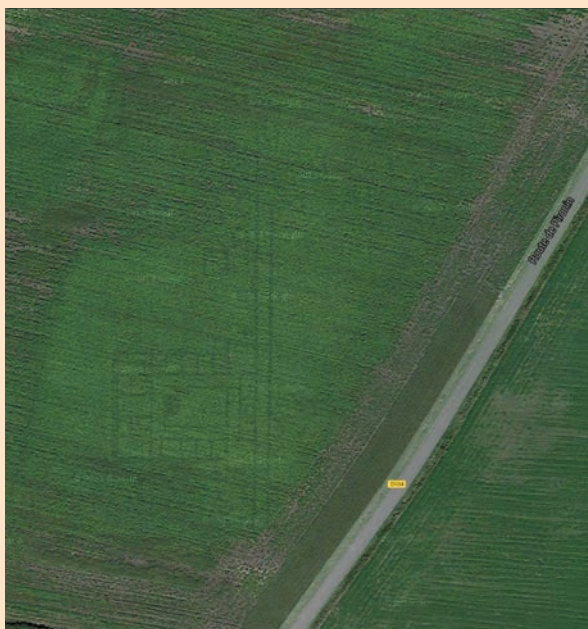
La naissance de l'aviation au début du XX<sup>e</sup> siècle, couplée à l'invention de la photographie au siècle précédent, est à l'origine d'une profonde révolution épistémologique en archéologie. En effet, l'essor de la prospection aérienne, à partir des années 1920-1930, a bouleversé fondamentalement la connaissance des systèmes de peuplement anciens, autour de la Méditerranée et en Europe dans un premier temps, puis dans le monde entier. Dès cette époque, les pionniers que furent le révérend père Antoine Poidebard, survolant le désert syrien, et Osbert G. S. Crawford, parcourant inlassablement la Grande-Bretagne, ont montré que le survol de la terre en avion permet de repérer, de photographier et de cartographier des vestiges non seulement conservés en élévation dans les zones désertiques, mais également enfouis dans le sous-sol des régions cultivées. Si l'école britannique s'est illustrée à travers de grands noms de l'archéologie aérienne (John Kenneth St Joseph, John Bradford, Derrick Riley, David Wilson, entre autres), la France a vu se constituer dès les années 1960 une tradition de recherche durable, dans la foulée des travaux majeurs de Roger Agache et Raymond Chevallier (on peut citer, parmi tant d'autres, les noms de Jacques Dassié, René Goguy, Daniel Jalmain, Louis Monguilan, Bruno Bréart). Cette évolution a débouché, à partir des années 1970-1980, sur une banalisation de la prospection aérienne, favorisée par son faible coût, sa relative facilité de mise en œuvre (le plus souvent dans un cadre associatif) et, surtout, son rendement extraordinairement élevé, d'un point de vue tant quantitatif que qualitatif.

Cette révolution épistémologique a eu de multiples implications. La première concerne la

connaissance de l'histoire du peuplement. La révélation soudaine de milliers de sites de toutes périodes dans les régions survolées est à l'origine d'une représentation radicalement nouvelle des dynamiques de l'occupation du sol et des formes de l'habitat depuis le Néolithique. Le contraste entre l'image que donnent du peuplement du territoire gaulois *l'Histoire de la Gaule*, publiée par Camille Jullian entre 1908 et 1921, et *La Somme pré-romaine et romaine d'après les prospections à basse altitude*, publiée en 1978 par Roger Agache, est emblématique du seuil franchi sur les plans quantitatif et qualitatif. Alors qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle on imaginait les territoires gallo-romains comme d'immenses étendues couvertes de bois et de marais, d'où émergeaient quelques villes capitales et une poignée de grandes *villae* contrôlant de vastes domaines aristocratiques, la vision qu'on en a depuis les années 1980 est celle d'un monde plein. Les prospections aériennes, associées aux prospections pédestres systématiques, ont rempli l'espace de sites archéologiques de toutes sortes : des *villae* de plans et de dimensions très variables, mais aussi des exploitations agricoles de formes diverses, des agglomérations, des villages, des hameaux, des lieux de culte, des espaces funéraires, des routes... Toutes les périodes ont connu le même grand chamboulement des connaissances. Le présent dossier en témoigne abondamment.

Cette prise de conscience de l'omniprésence des vestiges archéologiques dans notre environnement a été l'un des moteurs de l'essor de l'archéologie préventive en France. Dès le milieu des années 1980, les prospections pédestres et aériennes ont alimenté les cartes archéologiques au sein de chaque service régional de l'archéologie

**De la nécessité de croiser les méthodes d'investigation : l'exemple de la villa gallo-romaine de Pré Gilbert à Moissat (Puy-de-Dôme). À gauche, aérophotographie verticale montrant la *pars urbana* (partie résidentielle) de la villa. À droite, les ramassages de surface réalisés en 2011 révèlent aussi l'emprise de la *pars rustica* (bâtiments d'exploitation), dont les constructions, probablement moins massives et moins profondément fondées, ont dû être arasées par les labours. Les concentrations de moellons et de tuiles suggèrent que les bâtiments d'exploitation s'organisaient autour d'une cour centrale.**  
© Fr. Trément



**Vaste chantier minier repéré grâce au lidar dans le vallon du Bois du Murguet à Briffons (Puy-de-Dôme). L'image lidar révèle tout un réseau de tranchées de prospection sur le versant occidental, un chantier-peigne au fond d'une large excavation, une laverie en contrebas, un système d'amenée d'eau et de bassins. L'ensemble s'étend sur 1,2 km du nord au sud. © Minedor / CHEC / Craig / Inairtech**

(anciennement nommé direction des antiquités), avec pour but de mieux préserver ce patrimoine lors des travaux d'aménagement du territoire. En retour, diagnostics et fouilles préventives nourrissent chaque jour la connaissance de l'histoire de l'occupation du sol. Cette nouvelle dynamique de l'archéologie a donné naissance à l'idée d'un « espace archéologique continu ». Alors qu'au XIX<sup>e</sup> siècle les vestiges archéologiques se caractérisaient par leur rareté, et la difficulté conséquente de les mettre au jour, ils apparaissent aujourd'hui surabondants. Le temps d'Indiana Jones est bien révolu. La préoccupation majeure des archéologues du XXI<sup>e</sup> siècle est de trouver des moyens de traiter les quantités toujours plus considérables de données, à grand renfort de bases de données, de systèmes d'information géographique (les fameux SIG) et de traitements numériques et statistiques.

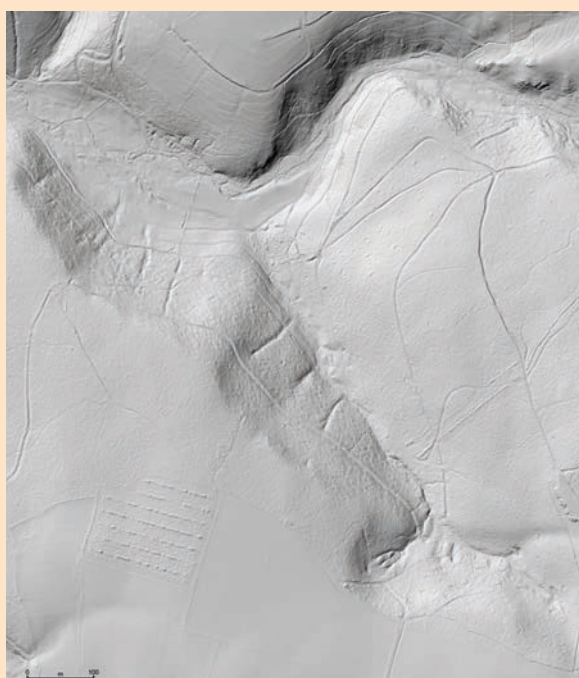
Mais cette prise de conscience de la quantité et de la densité des vestiges archéologiques de toutes périodes a aussi mis en évidence, paradoxalement, les limites de la fouille, et la nécessité de recourir à de nouvelles méthodes pour exploiter scientifiquement cette masse de données potentielles. Une nouvelle branche de l'archéologie est née : l'archéologie spatiale, qui a pour objet d'étude non pas tant le site que l'espace, le territoire, le paysage, et même l'environnement dans son ensemble lorsque ce nouveau type d'approche est combiné à des études paléoenvironnementales (géoarchéologie, géochimie, palynologie, carpologie, anthracologie...). Ainsi l'essor de la prospection aérienne est-il à l'origine d'une conception beaucoup plus large, beaucoup

plus globale, de l'archéologie, qui apparaît de plus en plus comme un « carrefour interdisciplinaire », dont les ramifications complexes relient le grain de pollen au paysage, le site au système de peuplement, la molécule à la vie quotidienne des habitants de tel ou tel établissement.

## DES MÉTHODES NOUVELLES ET COMPLÉMENTAIRES DE LA FOUILLE

L'archéologie aérienne a largement contribué à faire évoluer la représentation que se fait le grand public de la discipline. Mais, par ailleurs, l'essor considérable de l'archéologie préventive en France au cours des deux dernières décennies a replacé le site et la fouille au cœur de cette représentation. Or, si la fouille est irremplaçable, les méthodes de prospection ne le sont pas moins. La fouille donne accès à une connaissance hautement qualitative d'un endroit de l'espace à un moment donné. Mais cette connaissance est toujours ponctuelle et fragmentaire. Les méthodes de prospection, elles, fournissent une connaissance moins précise, plus quantitative et souvent moins qualitative (mais pas toujours), d'un espace plus large, et sur une longue durée. D'autres méthodes, comme les techniques de prospection géophysiques et géochimiques, sont à même de donner une image du site à une échelle spatiale intermédiaire.

Ces différentes méthodes, loin d'être concurrentes, sont fondamentalement complémentaires. Elles fournissent une vaste « panoplie » qui, dans l'idéal, devrait être mobilisée le plus largement possible. En effet, si la fouille reste au cœur du dispositif de la recherche archéologique française, il faut garder à l'esprit qu'il est impossible de fouiller tous les sites connus, non seulement parce qu'ils sont trop (et toujours plus) nombreux, mais aussi parce que, pour le plus grand nombre d'entre eux, l'essentiel de l'information archéologique n'est pas, ou n'est plus, stratifié. Les prospecteurs savent bien que, sur un établissement rural d'époque romaine, une grande partie, voire la plupart, des données se trouvent à la surface du champ après le labour et le hersage, car les travaux agricoles, de plus en plus mécanisés, ont entraîné la « déstratification » des niveaux archéologiques. Mais les archéologues eux-mêmes oublient trop souvent que bon nombre de sites, notamment dans les zones de plaine, qui sont les plus densément occupées depuis la protohistoire, n'ont jamais été enfouis. Les établissements agricoles d'époque romaine ont fréquemment servi de carrières de matériaux durant l'Antiquité tardive et le Moyen Âge, et ce qui a échappé à la récupération a été brassé par les labours au cours des siècles. Il n'y a

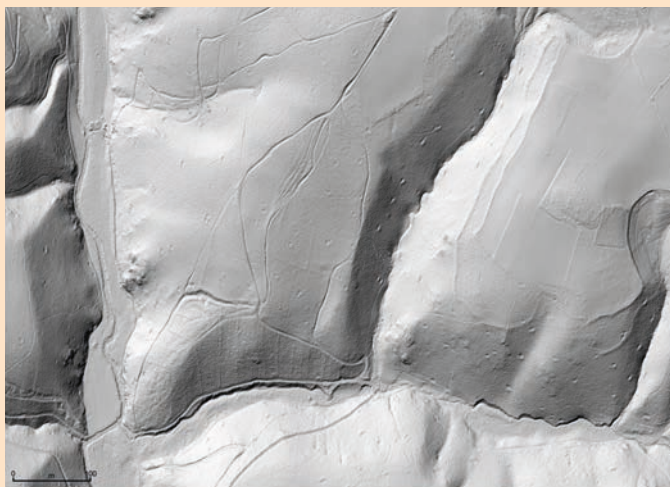


alors rien à fouiller. Seule la prospection au sol est dans ce cas à même de documenter ces sites. Lorsque les niveaux de fondation sont conservés, la prospection aérienne peut livrer le plan des bâtiments. Toutefois, on ne pourra jamais exclure la possibilité d'une phase d'occupation antérieure, plus profondément enfouie, donc stratifiée, et par conséquent « fouillable ». On mesure bien là l'importance de ne faire aucune impasse et de combiner l'éventail le plus large possible de méthodes. De ce point de vue, on ne peut que regretter que les méthodes de prospection aériennes, pédestres, géophysiques et géochimiques ne soient pas intégrées davantage aux protocoles de l'archéologie préventive en France.

### AVEC LE LIDAR, UNE NOUVELLE RÉVOLUTION EN COURS

Un siècle exactement après la naissance de l'archéologie aérienne, une innovation technologique majeure, le lidar, est en train d'introduire un nouveau bouleversement dans notre connaissance des systèmes de peuplement anciens. Cette technologie apparue au début des années 2000, qui tend à se banaliser depuis quelques années du fait de la « démocratisation » des coûts (permise notamment par le recours aux drones), présente pour l'investigation des massifs forestiers (qui couvrent un tiers du territoire métropolitain) un intérêt comparable à celui de la prospection aérienne pour les plaines agricoles. Le principe de « révélation » des vestiges est certes très différent. Si la prospection aérienne peut tirer profit des anomalies topographiques ou microtopographiques dans des zones non boisées, mais épargnées par l'agriculture intensive, elle tire surtout parti, dans les zones agricoles, des indices phytographiques, hydrographiques et pédographiques (croissance et couleur différentielles des plantes cultivées, taches d'humidité, fonte différentielle de la neige, couleur du sol). Quoi qu'il en soit, la forêt est le pire ennemi du prospecteur aérien. Or elle constitue un milieu privilégié pour la conservation des vestiges en élévation, sous la forme d'anomalies topographiques. Ces traces peuvent être altérées par le passage des engins forestiers, mais ce phénomène est sans commune mesure avec « l'effet rabet » provoqué dans les plaines agricoles par des siècles de labours (et les dernières décennies d'agriculture intensive fortement mécanisée). Or ce sont précisément ces anomalies de relief que restituent très fidèlement les modèles numériques de terrain (MNT) générés par les couvertures lidar réalisées sur de vastes superficies par avion ou, plus localement, par drone.

Le lidar offre la possibilité de prospecter ces vastes étendues boisées, auxquelles les méthodes



de prospection aériennes et pédestres sont très mal adaptées. Une journée de vol, quelques centaines d'heures de traitement des données numériques, des semaines de prospection... sur l'écran de l'ordinateur : c'est là une expérience radicalement nouvelle pour l'archéologue. Certes, celui-ci était familier depuis longtemps des couvertures aérophotographiques verticales, voire des images satellitaires, sur lesquelles il traque les anomalies d'origine archéologique. La fonction « remonter le temps » du Géoportail de l'IGN est même devenue un outil de travail quasi quotidien. Mais ces sources documentaires présentent des limites similaires à celles de la prospection aérienne : d'une part, elles sont efficaces pour les plaines agricoles, mais pas pour les massifs forestiers ; d'autre part, le résultat est tributaire du moment de la prise de vue, qui ne coïncide pas forcément avec la période la plus propice du calendrier agricole.

Le lidar ne permet pas seulement de « voir à travers la forêt », il fournit aussi une représentation continue, homogène et à très haute résolution (d'ordre décimétrique) de la surface du sol. Certes, tout ce qui est visible sur le MNT l'est au sol, sur le terrain. Mais il est infiniment plus rapide de prospecter sur un écran plutôt que dans la forêt des dizaines, voire des centaines, de kilomètres carrés ! L'autre avantage du lidar est de fournir une vision d'ensemble des structures et de leur contexte, avec une souplesse totale dans le choix de l'échelle d'observation. Cette méthode est particulièrement propice à la détection de vestiges d'activités produisant des reliefs marqués dans le paysage (habitats fortifiés ou fossoyés, mines, carrières, routes, parcellaires, aménagements hydrauliques...). À la différence de la prospection aérienne, qui ne peut jamais prétendre à l'exhaustivité, même au prix d'années et d'années de missions, le lidar offre la possibilité de dresser des inventaires complets, et pour ainsi dire définitifs, de ces catégories de vestiges. Il ouvre aux archéologues du XXI<sup>e</sup> siècle l'horizon d'une « nouvelle frontière ».

**L'or des Bougnats.**  
L'image lidar révèle l'omniprésence des charbonnières sur les plateaux et les versants des communes de Saint-Jacques-d'Ambur et de La Goutelle (Puy-de-Dôme).  
© Minedor / CHEC / Craig / Inairtech