



**HAL**  
open science

## Compléter et animer la carte : vers une analyse spatiale continue des dynamiques d'occupation du sol dans le Sud-Ouest de la France

Nicolas Poirier, Florent Hautefeuille, Carine Calastrenc, Christine Rendu,  
Jean-Loup Abbé

### ► To cite this version:

Nicolas Poirier, Florent Hautefeuille, Carine Calastrenc, Christine Rendu, Jean-Loup Abbé. Compléter et animer la carte : vers une analyse spatiale continue des dynamiques d'occupation du sol dans le Sud-Ouest de la France. *Dynamiques des peuplements, des territoires et des paysages : Bilan et perspectives en archéologie spatiale, hommages à Jean-Luc Fiches - Settlement, territory and landscape dynamics: Assessment and prospects in spatial archaeology, tribute to Jean-Luc Fiches - Actes des 42es rencontres internationales d'archéologie et d'histoire – Nice Côte d'Azur des 12-14 octobre 2022*, sous la direction de Frédérique Bertoncello, Marie-Jeanne Ouriachi, Laure Nuninger, François Favory, APDCA, 2023, 2-904110-65-8. hal-04275782

**HAL Id: hal-04275782**

**<https://hal.science/hal-04275782>**

Submitted on 10 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.

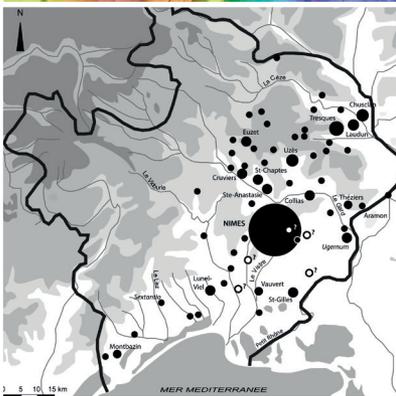
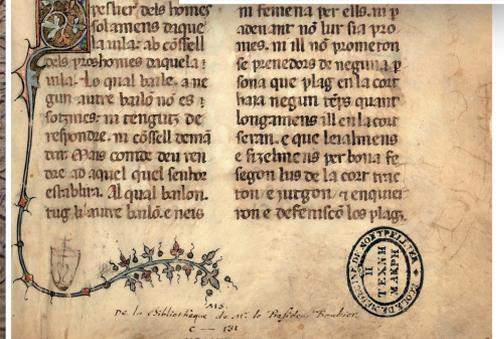
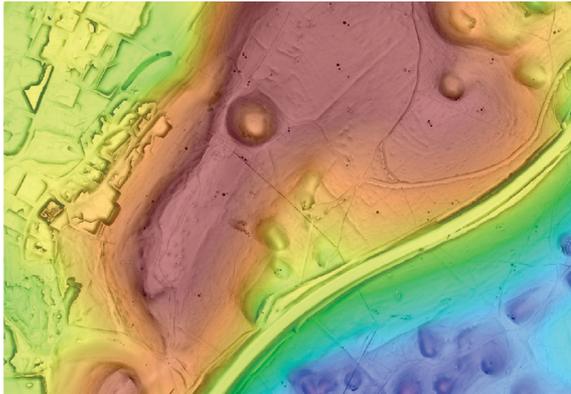
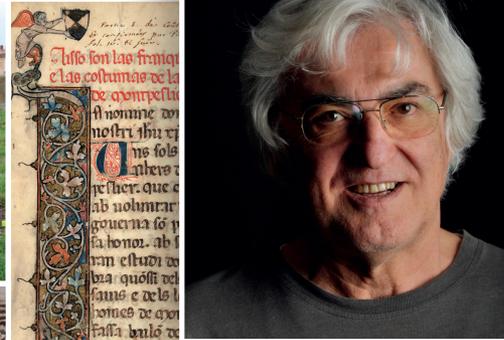
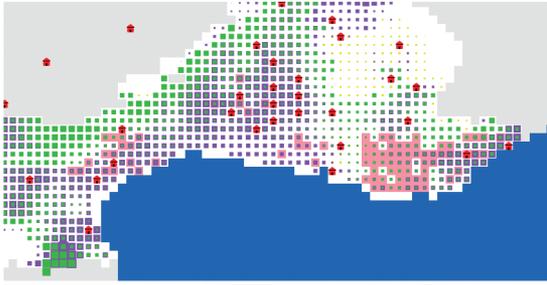
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

ACTES DES 42<sup>es</sup>

RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE  
NICE CÔTE D'AZUR



# DYNAMIQUES DES PEUPELEMENTS, DES TERRITOIRES ET DES PAYSAGES

Bilan et perspectives en archéologie spatiale, hommages à Jean-Luc Fiches

sous la direction de  
FRÉDÉRIQUE BERTONCELLO, MARIE-JEANNE OURIACHI, LAURE NUNINGER, FRANÇOIS FAVORY

RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE  
NICE CÔTE D'AZUR

# DYNAMIQUES DES PEUPLEMENTS, DES TERRITOIRES ET DES PAYSAGES

Bilan et perspectives en archéologie spatiale,  
hommages à Jean-Luc Fiches

*Settlement, territory and landscape dynamics:  
Assessment and prospects in spatial archaeology,  
tribute to Jean-Luc Fiches*

ACTES DES RENCONTRES

12-14 octobre 2022

Sous la direction de

**Frédérique Bertoncetto, Marie-Jeanne Ouriachi, Laure Nuninger et François Favory**

Avec le concours

de l'Académie d'Excellence « Homme, Idées et Milieux », Idex UCAJEDI  
du CEPAM UMR 7264 - Cultures, Environnements : Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge  
de l'EUR ODYSSEE – Sciences de la Société et de l'Environnement, Université Côte d'Azur  
de la Maison de l'Étudiant Olivier Chesneau  
de la Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement Claude-Nicolas Ledoux (MSHE UAR 3124)  
du Service Archéologique de la Métropole Nice Côte d'Azur  
de l'Université Côte d'Azur  
de la Ville de Nice

Éditions APDCA – Nice – 2023

### **Organisation scientifique**

BERTONCELLO Frederique (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)

OURIACHI Marie-Jeanne (Université Côte d'Azur, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)

NUNINGER Laure (CNRS, UMR 6249 Chrono-Environnement, Besançon)

FAVORY François (Université de Franche-Comté, UAR 3124, MSHE Cl.-N. Ledoux, Besançon)

## Comité scientifique

- BERNIGAUD Nicolas (Chercheur associé à l'UMR 5140 ASM, Montpellier)
- BERTONCELLO Frederique (CR CNRS, Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- BRAEMER Frank (DR CNRS émérite, Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- CHAMBRADÉ Marie-Laure (Post-doctorante Marie Skłodowska-Curie H2020, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice/  
Oriental Institute, University of Chicago, Chicago, USA)
- CHRISTOL Michel (Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8210 ANHIMA, Paris)
- FAVORY François (PU émérite, Université de Franche-Comté, UAR 3124, MSHE Cl.-N. Ledoux, Besançon)
- FOVET Elise (IE CNRS, MSH Clermont-Ferrand, Clermont-Ferrand)
- GAUTHIER Estelle (MCF, Université de Franche-Comté, UMR 6249 Chrono-Environnement, Besançon)
- JUNG Cécile (IR, INRAP, UMR 5140 ASM, Montpellier)
- KHALIDI Lamya (CR Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- NUNINGER Laure (CR CNRS, UMR 6249 Chrono-Environnement, Besançon)
- NÜSSLEIN Antonin (CR CNRS, UMR 7044 Archimède, Strasbourg)
- OURIACHI Marie-Jeanne (MCF Université Côte d'Azur, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- PELLECUER Christophe (Conservateur en chef du patrimoine, Ministère de la Culture et de la Communication,  
UMR 5140 ASM, Montpellier)
- RODIER Xavier (IR CNRS, UMR 7324 CITERES, MSH Val de Loire, Tours)
- SANDERS Lena (DR CNRS, UMR 8504 Géographie-cités, Paris)
- SCHNEIDER Laurent (DR CNRS, Directeur des études cumulant EHESS, UMR 5648 CIHAM, Lyon)
- VAN DER LEEUW Sander (Professor of Anthropology, Arizona State University School of Sustainability, Tempe, USA)
- VERHAGEN Philip (Assistant Professor, Faculty of Humanities, Vrije Universiteit, Amsterdam, Pays-Bas)

## Administration, gestion et logistique du colloque

- AGASSIS Doriane (doctorante, Université Côte d'Azur, UMR 7264 CEPAM,  
Nice et Université Paris-Nanterre, UMR ArScAn-UMR 7041, Nanterre)
- BLANC-GARIDEL Fabien (responsable du Service d'Archéologie de la Métropole Nice Côte d'Azur, Nice)
- CHETIVEAUX Delphine (gestionnaire CNRS, Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- GOMEZ Anne-Marie (gestionnaire CNRS, Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)
- PASQUALINI ANTOINE (IE CNRS, Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM – UMR 7264 CNRS, Nice)



# SOMMAIRE

- 9** Michel Lauwers  
AVANT-PROPOS
- 11** Frédérique Bertonecello, Marie-Jeanne Ouriachi, Laure Nuninger  
INTRODUCTION
- 13** François Favory  
JEAN-LUC FICHES, UN PIONNIER DE L'ARCHÉOLOGIE SPATIALE
- 21** Michel Christol, Marie-Jeanne Ouriachi  
RE-PENSER LES LIMITES DU TERRITOIRE DE LA CITÉ DE NÎMES
- 33** Marie-Laure Le Brazidec, Maxime Scrinzi  
LA VALLÉE DU VIDOURLE. UNE FENÊTRE SUR LES DYNAMIQUES MONÉTAIRES AU CŒUR DU TERRITOIRE ARÉCOMIQUE  
ENTRE LE 1<sup>er</sup> SIÈCLE AV. ET LE II<sup>e</sup> SIÈCLE APR. J.-C.
- 45** Pierre Séjalon, Magali Watteaux, Simone Grosso  
BILAN ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE SUR LES DYNAMIQUES DE STRUCTURATION DES PAYSAGES À NÎMES  
DEPUIS LA PROTOHISTOIRE
- 55** Cristina Gandini  
FORCES ET LIMITES DE LA DOCUMENTATION ARCHÉOLOGIQUE DANS LE TERRITOIRE DES OSISMES. POUR UNE ANALYSE DES  
FORMES DE L'HABITAT RURAL ET DES DYNAMIQUES DU PEUPEMENT, DU SECOND ÂGE DU FER À LA FIN DE L'ÉPOQUE ROMAINE
- 67** Patrick Digelman, Bérange Jossier (coll. Stephen Giner, Nathalie Gonzalez, Jean-Antoine Segura)  
APPROCHES SUR LE PEUPEMENT DU BASSIN DE LA NARTUBY À DRAGUIGNAN (VAR, FRANCE).  
DE L'ÂGE DU FER AU HAUT MOYEN ÂGE
- 81** Noémie Luault  
MODÉLISER LES TERROIRS D'UNE VALLÉE PYRÉNÉENNE ENTRE ANTIQUITÉ ET MOYEN ÂGE.  
PREMIERS ESSAIS EN CERDAGNE (EST DES PYRÉNÉES)
- 93** Frédérique Bertonecello, Laure Nuninger, Marie-Jeanne Ouriachi  
DE LA CARACTÉRISATION DES SYSTÈMES DE PEUPEMENT À LA MODÉLISATION DE LEUR DYNAMIQUE.  
RETOUR SUR 40 ANS D'ÉLABORATION COLLECTIVE
- 107** Carine Calastrenc, François Baleux, Nicolas Poirier, Christine Rendu, Pierre Campmajo, Nicolas  
Dobigeon, Nicolas Mellado, Claire Marais-Sicre, Marie-Claude Bal, Magali Philippe, Muriel Llubes  
INSPECTER LES MONTAGNES AUTREMENT. RENOUVELLEMENT MÉTHODOLOGIQUE DE LA PROSPECTION ARCHÉOLOGIQUE  
DES TERRAINS D'ALTITUDE

- 121** Nicolas Poirier, Florent Hautefeuille, Carine Calastrenc, Christine Rendu, Jean-Loup Abbé  
 COMPLÉTER ET ANIMER LA CARTE. VERS UNE ANALYSE SPATIALE CONTINUE DES DYNAMIQUES D'OCCUPATION DU SOL  
 DANS LE SUD-OUEST DE LA FRANCE
- 133** Gabriel Rocque, Eric Yény, Franck Chaléat  
 CIRCULER LE LONG DE LA RIVIÈRE ALLIER. RELECTURE CRITIQUE DES AXES DE CIRCULATION ANCIENS DANS LES TERROIRS  
 ET LES AGGLOMÉRATIONS DU VAL D'ALLIER
- 147** Émilie Comes-Trinidad  
 GESTION DE L'INCERTITUDE DANS LA SPATIALISATION DES DONNÉES TEXTUELLES MÉDIÉVALES ET MODERNES.  
 L'EXEMPLE DU BASSIN VERSANT DE L'EYRIEUX (ARDÈCHE)
- 153** Fiona Laviano, Frédérik Saltré, Lee J. Arnold, Corey J. A. Bradshaw  
 ACCOUNTING FOR UNCERTAINTIES WHEN MAPPING PAST SPECIES RANGE SHIFTS. THE CASE OF NEANDERTHALS
- 167** Laure Nuninger, Xavier Rodier, Thérèse Libourel, Lena Sanders  
 À PROPOS DE L'ONTOLOGIE EN ARCHÉOLOGIE SPATIALE
- 179** Antonin Nüsslein, Zoran Čučković  
 DOMINI OCVLUS. POTENTIEL DE VISIBILITÉ ET INTERVISIBILITÉ DES HABITATS DE LA PÉRIODE ROMAINE SUR LE PLATEAU LORRAIN
- 191** Marek Vlach, Balázs Komoróczy, Michaela Kmošková, Stanislav Sofka, Alina Szabová,  
 Václav Smrčka, Pavla Růžičková, Johana Malíšková  
 MULTIPROXY APPROACH TOWARDS THE COMPLEX UNDERSTANDING OF THE GERMANIC CHIEFDOM SOCIETIES  
 OF THE MIDDLE DANUBE REGION DURING THE ROMAN PERIOD. AN OUTLINE OF THE RESEARCH PROJECT
- 203** Florian Couderc, Laurent Aubry, Caroline Hamon, Michael Ilett  
 TERRITOIRES ET STRATÉGIES D'IMPLANTATION DES SITES DES PREMIERS AGRICULTEURS-ÉLEVEURS NÉOLITHIQUES D'EUROPE OCCIDENTALE  
 L'EXEMPLE DU RUBANÉ DE LA VALLÉE DE L'AISNE (FRANCE)
- 215** Robin Brigand, Jérôme Dubouloz, Olivier Weller  
 ATTRACTEURS ENVIRONNEMENTAUX ET MODÉLISATION PRÉDICTIVE DE L'EXPANSION RUBANÉE (LBK)  
 À TRAVERS L'EUROPE (C. 5550 – 4900 BCE)
- 225** Nicolas Bernigaud, Frédérique Bertoncello, Marie-Jeanne Ouriachi, Joël Guiot, Alberte Bondeau  
 SIMULATION ET SYSTÈMES MULTI-AGENTS (SMA). BILAN ET PERSPECTIVES POUR L'ARCHÉOLOGIE DU PEUPEMENT,  
 DES PAYSAGES ET DE L'ENVIRONNEMENT
- 239** Dries Daems  
 SIMULATING HUMAN IMPACT AND COMMUNITY FORMATION FROM THE IRON AGE TO HELLENISTIC TIMES  
 IN SOUTHWEST ANATOLIA
- 247** Sander van der Leeuw  
 SPATIAL ARCHAEOLOGY AND ENVIRONMENTAL CRISIS. THE LAST FORTY YEARS

# COMPLÉTER ET ANIMER LA CARTE

## Vers une analyse spatiale continue des dynamiques d'occupation du sol dans le Sud-Ouest de la France

Nicolas Poirier<sup>a</sup>, Florent Hautefeuille<sup>a</sup>, Carine Calastrenc<sup>a</sup>, Christine Rendu<sup>b</sup>,  
Jean-Loup Abbé<sup>b</sup>

---

### Résumé

Les études archéologiques de l'occupation du sol sont souvent pénalisées par l'existence d'angles morts et par le caractère figé des instantanés cartographiques produits. Pour compléter les cartes archéologiques, le Lidar a constitué une avancée méthodologique majeure en permettant de mesurer le potentiel archéologique des massifs forestiers actuels. Pour dépasser la représentation d'états figés de l'occupation du sol, des outils d'analyse et de modélisation spatiales permettent la restitution des dynamiques et du changement. Nous proposons d'appliquer ces techniques à plusieurs résultats de recherches développées depuis une dizaine d'années dans les vallées de l'Aude, de la Garonne et du Tarn, consacrées à l'évolution des relations entre les sociétés anciennes et leur espace. Des questions liées à l'émergence des noyaux villageois actuels ou à l'implantation et l'organisation des finages médiévaux s'en trouvent ainsi éclairées.

### Mots clés

Dynamiques spatiales, paysage, peuplement, Lidar, modélisation

### Abstract

Archaeological studies of land occupation are often limited by the existence of blind spots and by the static nature of the resulting mapping snapshots. To complete our archaeological maps, lidar has constituted a major methodological advance by allowing us to measure the archaeological potential of present-day forest massifs. In order to go beyond the representation of fixed states of land occupation, spatial analysis and modelling tools allow the reconstruction of dynamics and change. We propose to apply these different techniques to several research results obtained over the last ten years in the valleys of the Aude, Garonne, and Tarn rivers, dedicated to the evolution of the relationships between ancient societies and their environment. Questions related to the emergence of present-day village nuclei or to the establishment and organization of medieval settlements are thus clarified.

### Keywords

Spatial Dynamics, Landscape, Settlement, Lidar, Modelling

---

a. UMR 5608 TRACES – Université Toulouse – Jean-Jaurès, 5 Allée Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9.

b. UMR 5136 FRAMESPA – Université Toulouse – Jean-Jaurès, 5 Allée Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9.

## INTRODUCTION

La prospection au sol constitue fréquemment une source importante de données dans les études portant sur la restitution des dynamiques diachroniques du paysage et du peuplement. Sa capacité à détecter des points d'occupation ainsi que des espaces cultivés par les sociétés anciennes en font un point de départ essentiel de toute étude d'occupation du sol (par exemple : GAUTHIER *et al.* 2022 ; VAN DER LEEUW *et al.* 2003).

Néanmoins, les espaces forestiers et les noyaux de peuplement actuels constituent souvent les « angles morts » de ces approches dans la mesure où l'on n'y développe pas aussi facilement les techniques de prospection efficaces en milieu labouré (GEORGES-LEROY *et al.* 2010). Autre biais, la présentation cartographique de ces informations donne souvent lieu à l'établissement d'instantanés par phase chronologique qui ont le défaut de figer des situations et n'expriment pas clairement les dynamiques à l'œuvre.

Pour combler les lacunes forestières des cartes archéologiques, le Lidar constitue depuis une vingtaine d'années une avancée méthodologique majeure pour l'archéologie du paysage et du peuplement. Sa capacité à pénétrer partiellement la végétation permet de mettre en évidence le potentiel archéologique des zones forestières actuelles, auparavant considérées comme des éléments intemporels et immuables des espaces ruraux (DEVEREUX *et al.* 2005 ; GEORGES-LEROY *et al.* 2011 ; NUNINGER *et al.* 2016).

Toutefois, les importants apports méthodologiques rendus possibles par le Lidar ne se sont pas appliqués de la même manière à toutes les régions de France. Si l'évolution du nombre d'acquisitions Lidar est régulière depuis les années 2000, elles ont principalement concerné les secteurs Nord et Est du territoire français. L'Ouest et surtout le Sud de la France ont été peu documentés par les couvertures Lidar à visée archéologique (GEORGES-LEROY 2019). Cela peut s'expliquer par l'absence, jusqu'à présent, de projets de recherche archéologique d'envergure concernant les massifs forestiers de ces régions. Mais cela est certainement aussi lié à la végétation particulière de la zone méditerranéenne, souvent composée d'espèces à feuilles persistantes, une végétation basse et dense peu favorable à la pénétration du faisceau laser du Lidar (GRAMMER *et al.* 2017 ; MONTERROSO-CHECA *et al.* 2021).

À travers la présentation de trois projets de recherche récents développés en Occitanie, nous illustrerons donc les apports d'une démarche multisources pour documenter l'occupation du sol et les dynamiques paysagères dans le temps long. Nous rendrons compte de l'effet « angle mort » qui pèse sur les espaces forestiers quand aucune donnée Lidar n'est accessible ou seulement sur des surfaces limitées. Puis nous illustrerons, à l'inverse, l'effet « loupe » que procure l'acquisition de données limitées à une emprise forestière.

Enfin, nous proposerons des pistes pour animer la carte, c'est-à-dire proposer un discours historique spatialement continu à partir d'informations disparates (et pas toujours spatiales) documentant les dynamiques d'occupation du sol.

## ÉTUDES DE CAS

### Lagrasse (Aude) : les espaces boisés, angles morts de la carte archéologique

À Lagrasse (Aude), le projet collectif de recherche visait à étudier conjointement une abbaye fondée selon la légende par Charlemagne en 779, un village attenant et un terroir (FOLTRAN 2013 ; POUSTHOMIS-DALLE *et al.* 2014). Le travail sur le terroir visait à replacer le site de Lagrasse dans un contexte microrégional et régional plus large. Il s'agissait de comprendre les conditions d'implantation et de développement de l'abbaye, et son éventuelle influence sur le développement de l'espace rural (POIRIER *et al.* 2023).

Trois campagnes de prospection pédestre ont été menées en 2013, 2014 et 2015. 97 ha ont été prospectés. Seulement quatre indices de sites ont été identifiés (trois romains et un moderne), ce qui est très peu par rapport à la surface couverte (4,1 sites/100 ha). En comparaison, la densité de sites observée dans la vallée de la Garonne (cf. *infra*) est de 8,9 sites/100 ha (POIRIER 2018). Les densités de matériel collecté hors site, toutes périodes confondues, montrent l'investissement différencié des sociétés anciennes dans le terroir, avec un fort gradient de diminution du matériel récolté au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'abbaye et du village de Lagrasse, le long de la rivière Orbieu. Alors que les densités observées atteignent un millier d'artefacts/ha au plus près de l'agglomération, les valeurs tombent à moins de 100 artefacts/ha (et peuvent même être nulles) dans certaines zones (fig. 1).

La photo-interprétation d'une photographie aérienne de 1948, entreprise dans le but de repérer d'éventuels vestiges archéologiques de mise en valeur du sol, montre le terroir de Lagrasse comme un paysage de transition entre espaces exploités et secteurs forestiers. Seules les parcelles facilement accessibles en fond de vallée sont encore cultivées à cette date. Les zones situées sur les pentes avec des terrasses de culture semblent être en voie d'abandon, voire pour certains secteurs déjà abandonnées. Actuellement, ces secteurs sont difficiles à prospecter, car ils sont entièrement recouverts par une végétation dense. Cependant, ce que l'on peut voir sur ces images ne reflète pas la totalité de l'aménagement des versants. La partie du territoire couverte par la végétation, ici 43 % de la zone d'étude, échappe à l'œil du télédéacteur (ROBERT 1997).

Une campagne de prospection des murs et terrasses dans les zones aujourd'hui incultes de Lagrasse a été réalisée

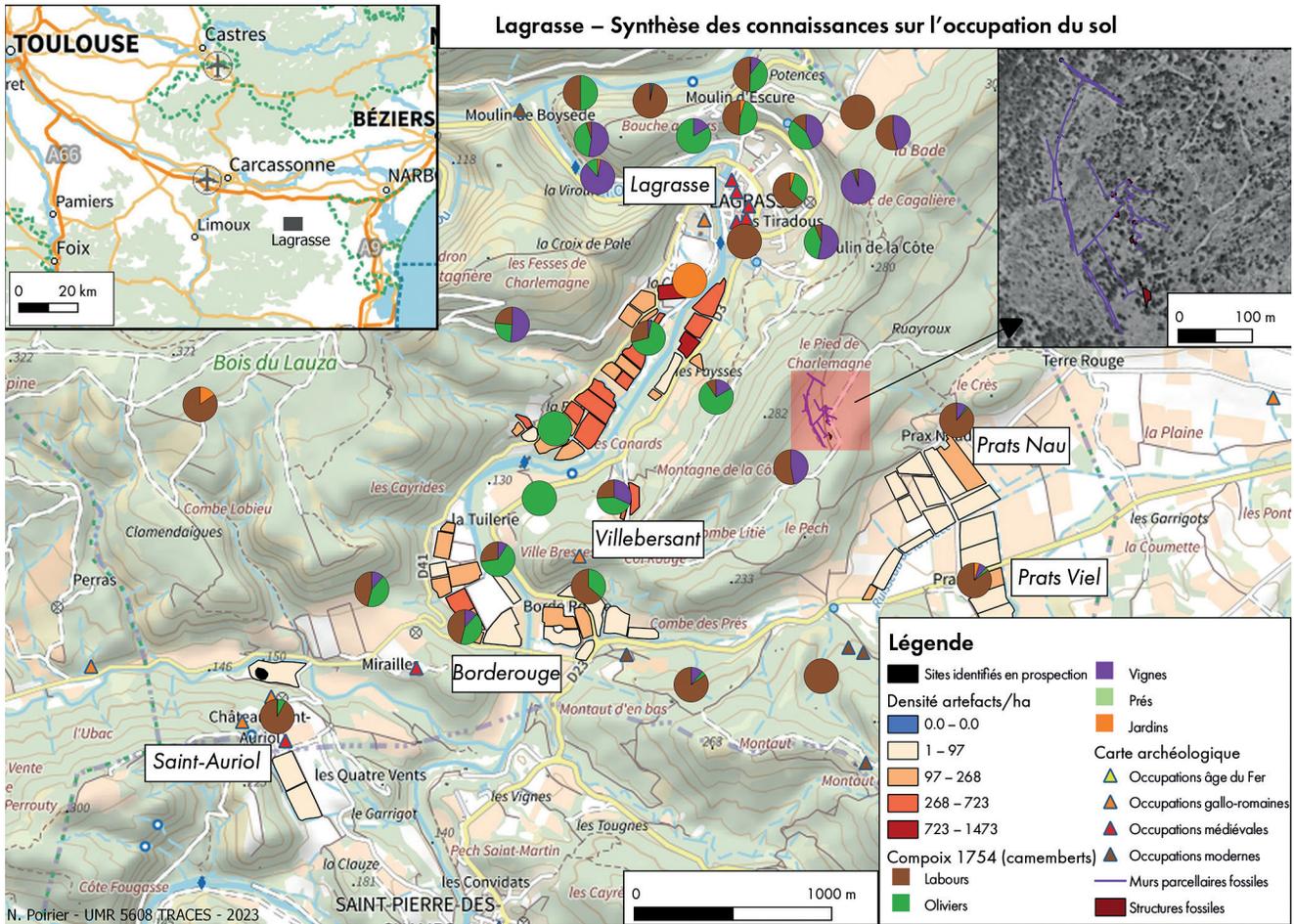


Fig. 1. Synthèse des connaissances acquises sur l'occupation du sol à Lagrasse (Aude).

sur la base des résultats de cette photo-interprétation. L'exploration a été particulièrement difficile en raison du manque d'entretien de ces zones, aujourd'hui totalement enfrichées ou boisées. Il a donc été nécessaire de débroussailler la végétation à certains endroits afin de pouvoir suivre le tracé des murs ou évaluer l'étendue des structures. La phase de prospection a permis l'inventaire, le relevé et la description de 46 entités, que l'on a classées sur le terrain en deux grandes catégories, les murs et les structures autres qui comprennent cabanes, tas d'épierrement et structures indéterminées pouvant correspondre à des tas d'épierrement éboulés ou à des cabanes effondrées. Les murs relevés ont été regroupés en deux grands types, les murets de clôture, dont les deux faces s'élèvent au-dessus d'un sol plan, et les murs de soutènement de terrasse, qui créent un dénivelé abrupt. Les cabanes, qui possèdent toutes une voûte en encorbellement, peuvent être inscrites à l'intérieur même des murs parcellaires ou construites contre le parement externe des murs de parcelle. Ces systèmes parcellaires à murettes, qui marquent certains terroirs très spécifiques de Lagrasse, doivent être compris dans un cadre environnemental, technique et historique large. Leur massivité semble

pouvoir refléter à la fois un épisode récent de culture intense et une longue période de construction anthropique, deux processus cumulatifs du point de vue de l'épierrement, mais à travers des systèmes agraires évolutifs et peut-être très distincts (ACOVITSIÓTI-HAMEAU 2005).

On dispose sur ce secteur de 3 compoix (registres cadastraux d'ancien régime) couvrant le XVII<sup>e</sup> et le XVIII<sup>e</sup> s. L'intérêt de disposer d'une série documentaire est précisément de pouvoir dépasser l'approche synchronique ou instantanée au profit d'une approche diachronique, permettant de mettre en évidence les évolutions intervenues dans la mise en valeur des terroirs à la période moderne (CLAVEIROLE, PÉLAQUIER 2001 ; JAUDON, OLIVIER 2011). Celle-ci semble confirmer un état des lieux établi à la fin du Moyen Âge, avec une spécialisation de certains secteurs géographiques en fonction de leurs caractéristiques géomorphologiques et pédologiques (LARGUIER 1996). Dans les compoix, les rives de l'Orbieu semblent alors dédiées aux cultures les plus exigeantes (jardins, oliviers) ou nécessitant de l'humidité (prés) ; les coteaux sont réservés à la vigne et les zones de plaine aux céréales (SAN PABLO 1973 ; figure 1, diagrammes circulaires). Si une forme de continuité entre Moyen Âge et

période moderne peut être déduite des sources écrites, les données archéologiques témoignent d'une intensification des amendements agraires. Les rives de l'Orbieu livrent les densités les plus fortes de mobilier hors-site ; ces secteurs les plus proches du bourg et de l'abbaye ont bénéficié des fumiers d'étables associés aux déchets domestiques de l'agglomération (CONESA, POIRIER 2019). Les parcellaires de pierre sèche identifiés sur les coteaux sont probablement dans leur pleine utilisation à cette période, que ce soit pour des cultures en terrasse ou le pacage des troupeaux.

Les conclusions de ce projet portent à la fois sur la dynamique de l'habitat et celle des espaces cultivés. Pour les périodes protohistorique et antique, on peut restituer le schéma d'un maillage d'habitat dispersé pratiquant une exploitation des terres ayant un recours régulier à l'épandage de fumures, probablement dans le cadre d'une céréaliculture intensive dont nous avons la preuve au moins pour les terrains actuellement accessibles aux ramassages de surface. Nous ne savons rien, en revanche, du mode d'exploitation des terres développé sur les parties actuellement enfrichées de la commune. Tous les sites sont localisés à l'emplacement ou à proximité immédiate d'habitats actuels, marquant une forme de fixation précoce et durable de la trame de peuplement, qui permet peut-être d'expliquer l'absence d'identification de sites pour les périodes (alto-) médiévale et moderne. En revanche, cette hypothèse ne justifie pas le même silence des données archéologiques pour ce qui concerne la mise en valeur des terroirs par l'amendement agraire et l'épandage de fumures au Haut Moyen Âge, alors même que l'étude des sources écrites disponibles entre le VIII<sup>e</sup> et le XIII<sup>e</sup> siècle démontre que le paysage de Lagrasse était tout à fait conforme à ce que l'on sait de l'agriculture médiévale méridionale. La contradiction apparente entre les sources écrites et les données archéologiques peut être résolue en proposant une diversification des activités agraires par rapport à la période romaine. Une place plus importante aurait alors été accordée à un élevage extensif, sans recours massif à la stabulation, mais plutôt sous forme de pacage libre des troupeaux dans les zones incultes ou sur les parcelles en jachère. Pour ce qui concerne le Bas Moyen Âge (XIII<sup>e</sup> – XV<sup>e</sup> siècle), le tableau du paysage agraire de Lagrasse fourni par les sources écrites n'est pas en contradiction avec l'image qu'en livrent les données de prospection et son matériel hors-site. Ces données tradiraient un changement de régime agraire, où les diverses activités développées apparaissent plus sectorisées, avec des espaces particuliers dévolus spécifiquement à l'élevage et ses herbages, ainsi qu'aux jardins. La période moderne voit la confirmation de cette tendance. Le cadastre de 1831 fixe pour la première fois sur un support cartographique la physionomie du terroir de Lagrasse à l'échelle parcellaire. Si les murets de pierre sèche y renferment encore des espaces cultivés (vignes ou terres labourables), des « terres vagues »

s'y intercalent déjà. Elles avaient sans doute encore au XIX<sup>e</sup> siècle un rôle dans le parcours des troupeaux, mais illustrent aussi un début de déprise agricole qui s'exprime pleinement au cours du XX<sup>e</sup> siècle avec l'enfrichement progressif de ces zones et le développement d'espaces boisés sur la majorité de la surface communale.

On comprend ici l'intérêt que présenterait une couverture LiDaR pour documenter plus précisément et de manière exhaustive la mise en valeur des versants aujourd'hui enfrichés. Ceux-ci représentent la majorité du territoire communal, qui n'a donc pas pu être documenté archéologiquement. Il en résulte que nos conclusions sur les dynamiques d'occupation du sol ne sont essentiellement valables que pour la bande étroite aujourd'hui cultivée de part et d'autre de la rivière. La photo-interprétation, suivie de contrôles ponctuels sur le terrain, a bien démontré le potentiel informatif de ces zones qui recèlent des parcellaires anciens, mais aussi des sites fortifiés de hauteur très mal documentés jusqu'à présent, comme l'« *oppidum*-marché » de Villebersant (CHAZELLES-GAZZAL 1993 : 59 ; RANCOULE 1985 : 271 ; SOLIER 1992 : 360-361).

### REPÉRAGE : les apports du Lidar par drone pour documenter ponctuellement les sites forestiers

Le projet REPERAGE<sup>1</sup> visait à étudier les processus de peuplement humain de la vallée et des basses terrasses de la Garonne, en utilisant, entre autres méthodes, des campagnes systématiques de prospections pédestres. En suivant le tracé prévu d'une Ligne à Grande Vitesse entre Bordeaux et Toulouse, le projet entendait développer une stratégie archéologique complète et non invasive qui combine une cartographie à haute résolution des artefacts trouvés sur le terrain, des prospections aériennes à basse altitude à l'aide de drones équipés de capteurs multispectraux et Lidar, et des relevés géophysiques (géoradar, magnétomètre). L'objectif était d'obtenir un haut niveau de connaissances non invasives sur les systèmes et dynamiques de peuplement diachronique, les relations entre les sociétés humaines passées et l'environnement naturel, avant la mise en œuvre des opérations d'archéologie préventive sur le terrain (POIRIER 2021). Les principales questions historiques et archéologiques de cette étude sont liées aux grands enjeux de la période médiévale dans le Sud-Ouest de la France, et concernent la nature de l'occupation antique et tardo-antique ainsi que l'établissement des centres de peuplement au Haut Moyen Âge, l'articulation entre habitat groupé et dispersé au Moyen Âge et l'organisation médiévale du territoire.

1. Recherches sur les Espaces, le Peuplement et les Réseaux Anciens de la Garonne - <https://sites.google.com/view/reperage/>.

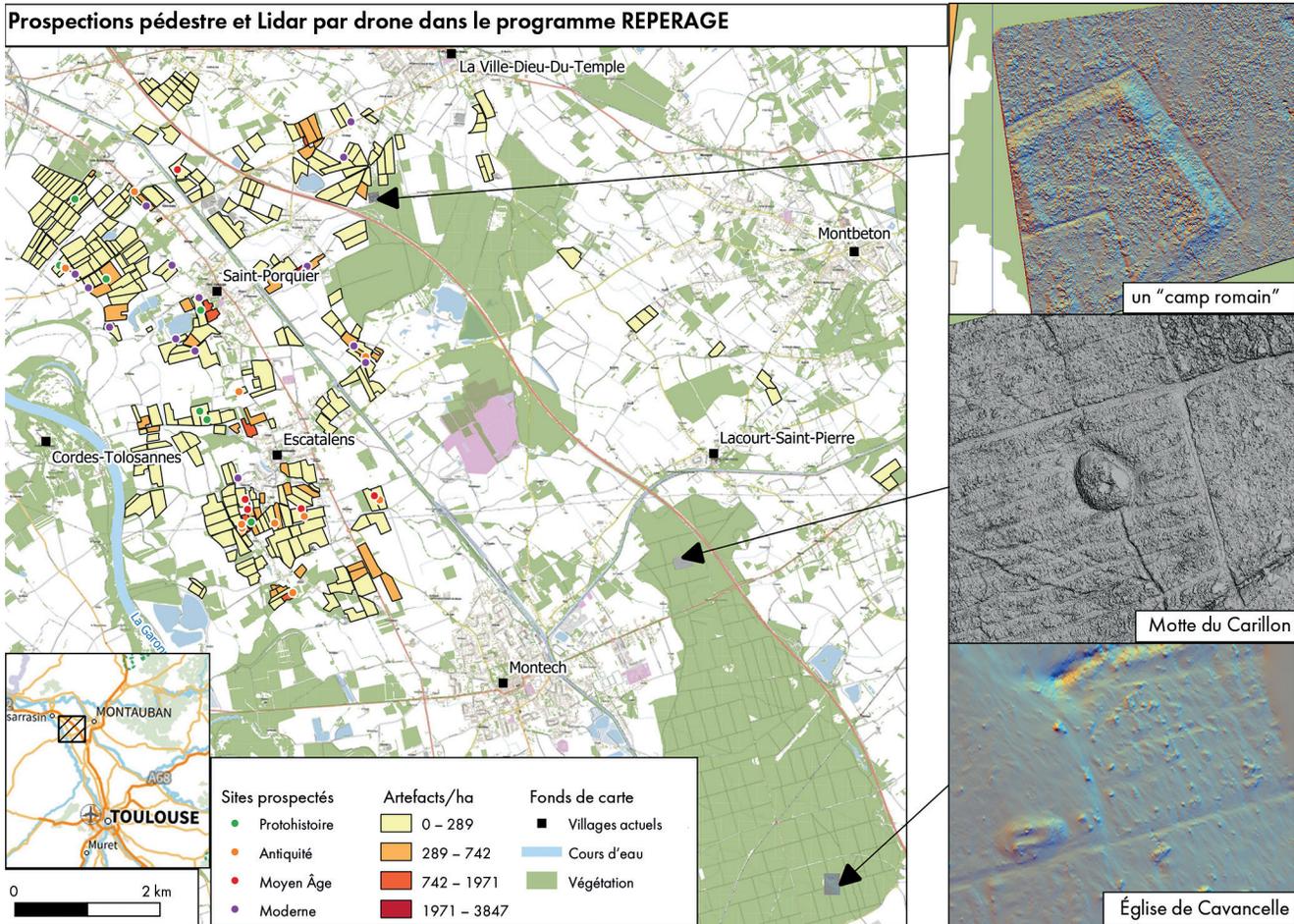


Fig. 2. Synthèse des connaissances acquises dans la vallée de la Garonne (programme REPERAGE).

Entre 2014 et 2018, des prospections pédestres systématiques ont couvert près de 850 hectares d'un secteur du Tarn-et-Garonne, dont la plupart se situent à proximité immédiate de la future Ligne à Grande Vitesse (fig. 2). Ces prospections ont permis la découverte d'une quarantaine de sites archéologiques potentiels datant de la Préhistoire à nos jours. Elles ont également permis la collecte de près de 60 000 artefacts hors site, dont 15 000 tessons de poterie, seuls vestiges matériels d'épandage de fumures depuis la Protohistoire (POIRIER, NUNINGER 2012). L'étude du matériel céramique est encore en cours, mais les grandes tendances de la dynamique d'occupation du sol sont conformes aux modèles généralement établis pour la France. L'occupation sédentaire est identifiable dès la fin de l'âge du Bronze et pendant l'âge du Fer; elle s'étend et s'intensifie à l'époque romaine avant de diminuer légèrement au cours du Moyen Âge et de connaître une nouvelle phase d'expansion durant l'époque moderne.

Il faut cependant garder à l'esprit que les sites médiévaux et modernes encore occupés aujourd'hui ne peuvent être pris en compte dans ces calculs. L'enjeu de notre travail consiste justement à préciser les dates d'implantation de

ces occupations actuelles en observant le halo de dispersion du mobilier hors-site que l'on peut détecter autour d'elles. Cette préoccupation rejoint une lacune documentaire propre au Midi de la France qui connaît, par rapport au Nord, un déficit de découvertes de sites d'habitats du Haut Moyen Âge (HAUTEFEUILLE 2020). À ce constat, deux hypothèses d'explication sont possibles : soit les occupations du Haut Moyen Âge ont eu lieu dans le prolongement des occupations antiques et tardo-antiques et ont pu, de ce fait, ne pas être détectées; soit ces occupations ont réussi à se fixer et à se prolonger durablement dans les réseaux de peuplement jusqu'à nos jours, étant de ce fait inaccessibles à l'archéologie. Or, l'examen de la répartition du mobilier d'épandage révèle que les plus fortes densités sont observables au plus près des villages actuels, que ce soit pour la période moderne, le Moyen Âge, ou même la période antique (POIRIER 2021 : figure 13). On peut y voir une forme de validation de l'hypothèse d'une fixation précoce et durable des centres de peuplement anciens à leur emplacement actuel. Il faut surtout garder à l'esprit que ces prospections sont limitées aux seuls secteurs labourés, laissant de côté la forêt domaniale de Saint-Porquier, identifiée

à l'ancienne forêt d'Agre (HIGOUNET 1953), inaccessible aux mêmes techniques de prospection et dépourvue de couverture Lidar exploitable pour l'archéologie au moment de nos investigations.

Nous avons donc utilisé un drone multi-rotor équipé d'un capteur Lidar miniaturisé. Cet équipement permet de documenter les petites zones forestières généralement non concernées par les couvertures Lidar traditionnelles pour des raisons de coût (POIRIER *et al.* 2020). Dans notre cas, même si le capteur Lidar est moins puissant qu'un Lidar classique, l'abaissement de l'altitude de vol à 50 mètres permet d'obtenir une densité de points équivalente ou supérieure (jusqu'à 20 ou 30 points par mètre carré dans de bonnes conditions). Surtout, la flexibilité d'utilisation du drone permet non seulement de choisir le moment optimal pour l'acquisition des données, mais aussi de répéter les survols des mêmes sites afin d'intensifier la couverture de la zone. Ainsi, nous avons pu documenter trois sites archéologiques situés dans des parties boisées de notre zone d'étude. Datant probablement de l'Antiquité et du Moyen Âge, ils étaient connus par des travaux anciens d'érudits locaux, mais la difficulté d'accès dans un sous-bois dense n'avait pas permis jusqu'alors l'élaboration de plans précis. Le premier cas est un site identifié au début du xx<sup>e</sup> siècle comme un probable « camp romain<sup>2</sup> ». Le relevé Lidar permet aujourd'hui d'en dresser un plan précis (fig. 2, en haut). Il est composé d'une enceinte trapézoïdale d'environ 70 m de côté, recoupée au sud-ouest par une clairière récente. La précision des mesures permet de déterminer la largeur et la profondeur des fossés. Il ne reste plus qu'à collecter des vestiges en surface pour préciser la datation de cette structure, ce qui est à nouveau rendu difficile par la densité du couvert forestier. Le second cas est le site d'une motte castrale, également identifié au début du xix<sup>e</sup> siècle (DEVALS 1873 : 303). Alors que la motte bien conservée (jusqu'à 2 m de hauteur) avait été relativement bien décrite par les auteurs anciens, l'étude Lidar a révélé un réseau complexe de drainage des eaux pour relier cette enceinte au réseau hydrographique environnant (fig. 2, au centre). Des tessons de poterie recueillis en surface permettent de dater une partie de ce site de la période médiévale. Le dernier exemple est celui de l'église de Gavancelle. Ce toponyme est mentionné dans une liste d'églises dépendant du diocèse de Toulouse au début du xi<sup>e</sup> siècle (GALABERT 1888). L'église est représentée sur des plans de la forêt de Montech de 1607 (LANGEVIN 1970). La couverture Lidar du secteur a permis de replacer cette butte dans son contexte microtopographique (fig. 2, en bas). Malheureusement, aucune autre anomalie clairement interprétable n'a pu être détectée autour de celle-ci (ni vestiges agricoles, ni restes

de maçonnerie). En revanche, il est clair que l'église était située sur un plateau qui dominait nettement la zone située immédiatement à l'est.

Cet accès à des données LiDaR grâce à un capteur miniaturisé transporté par drone, bien que nécessairement limité dans l'espace en raison du rayon d'action de l'engin, illustre le potentiel archéologique de ces massifs forestiers anciens. La présence de sites en plein cœur d'espaces boisés attestés au moins depuis la fin du Moyen Âge témoigne de phases d'occupation au cours desquelles ces forêts n'avaient probablement ni l'étendue, ni la densité qu'elles présentent aujourd'hui. Les dynamiques du paysage et du peuplement de ce secteur font l'objet de la tentative de modélisation proposée dans la dernière partie de cet article.

### RHEFOREST\_81 : L'effet-loupe du Lidar sur les espaces forestiers.

Le projet RHEFOREST\_81<sup>3</sup> s'intéresse depuis 2020 à l'histoire de trois espaces forestiers actuels d'Occitanie dont deux sont situés principalement dans le département du Tarn : la forêt domaniale de la Grésigne, et la montagne Noire à la frontière du Tarn et de l'Aude. L'objectif est de restituer la place de ces espaces forestiers dans le développement à long terme des paysages ruraux. Le travail de l'équipe s'organise autour de quatre axes thématiques : gestion et exploitation forestière (distribution du bois, durabilité de la gestion), activités artisanales (charbonnage, métallurgie, verrerie), occupation du sol à long terme (la forêt avant la forêt, phases d'expansion et de rétraction, contexte régional) et valorisation du patrimoine forestier (comment concilier exploitation forestière et conservation/valorisation des vestiges?).

La couverture Lidar de ces trois massifs a été réalisée en deux tranches en 2020 et 2021, grâce au soutien financier du Service régional de l'Archéologie de la DRAC Occitanie. En forêt domaniale de Grésigne (BOUYSSIÈRES 1999 ; GRANIER 1966), ces données Lidar ont pour la première fois révélé la disposition et le contexte précis de plusieurs petites fortifications de hauteur bien connues localement mais très peu étudiées (exemple fig. 3, encart 1). Ces sites particuliers, qui n'ont pas été datés pour l'instant et qui peuvent remonter aussi bien à la période protohistorique qu'au Moyen Âge, témoignent de temporalités où l'espace forestier présentait un aspect différent de l'actuel. Leur position dominante démontre une recherche de contrôle visuel des environs qui exclut une implantation au cœur d'un massif boisé dense. De même, le site connu jusqu'à présent en Grésigne sous

2. Mémoire de la Société Archéologique du Midi de la France, Volume 7, 1860, p. 314-319.

3. Recherches Historiques sur les Espaces Forestiers du Tarn : Organisation, Ressources, Sociétés, Territoires – <https://sites.google.com/view/rheforest81/accueil>.

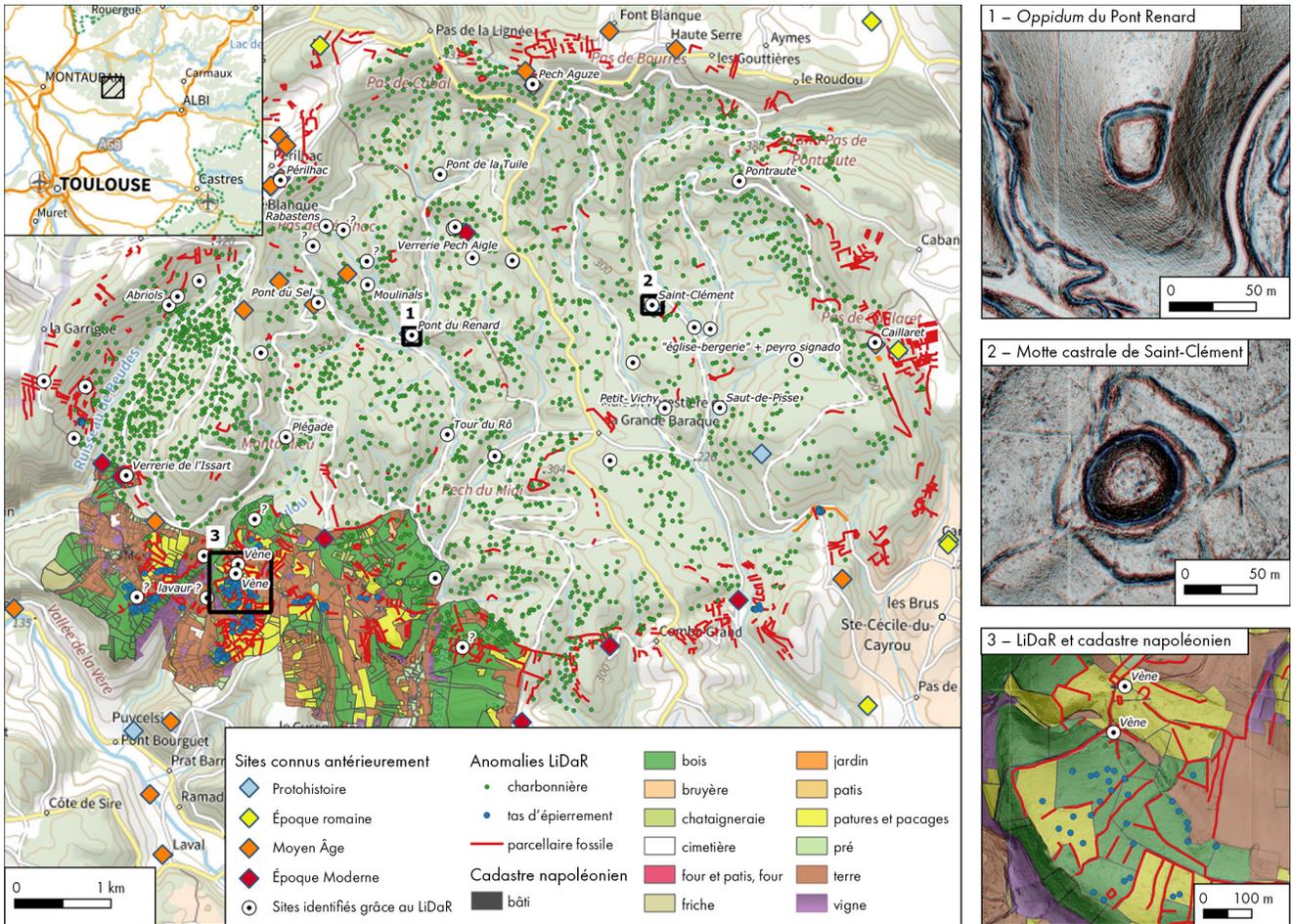


Fig. 3. Synthèse des connaissances acquises sur l'occupation du sol dans la forêt de Grésigne (Tarn).

le nom d'oppidum de Saint-Clément révèle le plan d'une motte castrale et de ses différentes enceintes (fig. 3, encart 2). Le toponyme de Saint-Clément apparaît au XIII<sup>e</sup> s. dans la documentation textuelle à l'occasion d'un échange de terres dans lequel est mentionnée la juridiction du dimaire de Saint-Clément<sup>4</sup>. Comme pour les sites fortifiés de hauteur, la présence de cette motte féodale ne peut se comprendre que dans un contexte agropastoral où les zones boisées devaient être moins denses qu'aujourd'hui (BARRAUD *et al.* 2006). C'est d'ailleurs ce dont témoignent les sources écrites du XIII<sup>e</sup> s., qui désignent, sous le vocable de Grésigne (« *Grasinha* »), aussi bien des espaces boisés que des zones d'herbages et de pâturages<sup>5</sup>.

4. Arch. Nat. J330a Toulouse XXI n° 30, Layettes t. 3, p. 168, GRANIER 1966 (p. 230) : Octobre 1252 – Échange de terres entre Haton de la Grésigne et Bernard de Penne. Aton cède ce qu'il a « *en la vila de Grazinha en la honor d'aquel meteï-sloc [village et juridiction du même lieu]* ». Il reçoit notamment en échange la juridiction du dimaire de Saint-Clément.

5. Par exemple : Arch. Nat. J330 n° 33, Layettes III acte 4549 p. 484, GRANIER 1966 (p. 232 : 27 septembre 1259 – Acte par lequel Bernard de Penne vend à R. du Puy et à R. Aymeri la pâture des herbages de la Grésigne (« *totas las herbas, els pasturalz, e las aigas, els boscz, els esplechiez que el a*

Comme ailleurs (RASSAT *et al.* 2016), les données Lidar ont révélé d'innombrables traces de charbonnage. Plus de 2500 plateformes de charbonnage ont été détectées. Si leur densité est particulièrement importante en bordure de forêt, on en trouve également au cœur du massif. Les opérations de contrôle au sol et l'échantillonnage du charbon de bois ont permis de dater une douzaine de replats, tous attribués au plateau radiocarbone moderne et contemporain pour lequel l'incertitude statistique empêche une attribution chronologique plus fine qu'une fourchette courant du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle. Des prélèvements futurs, sur d'autres replats, nous permettront peut-être d'identifier des activités de charbonnage médiéval. Les charbonnières seront alors un proxy de choix pour documenter la physionomie ancienne de la forêt et les modalités de sa gestion, grâce aux études anthracologiques (FOUÉDJEU *et al.* 2021). En effet, le charbonnage, malgré son intensité et du fait de sa longévité, témoigne des compétences des sociétés rurales anciennes en matière de gestion durable de la ressource ligneuse, ce d'autant que ces

*en Grasinha, en cainha que maneira el o aia, de la strada que eis de Penna es ne va val Castel Nou à Denis vas Grasinha* »).

forêts ont également fourni le combustible nécessaire à de nombreux ateliers de verriers qui ont fonctionné entre la fin du Moyen Âge et la fin de la période moderne (DAVID 2022 ; DELPECH, FARENC 1970).

Enfin, nous menons actuellement une étude régressive des dynamiques paysagères, en utilisant par exemple le cadastre napoléonien et les composites antérieurs, afin de replacer la forêt dans un contexte microrégional plus large. L'objectif est de savoir si ces zones forestières, protégées en tant que telles au moins depuis le Moyen Âge par leur appartenance au domaine royal ou au temporel de grands établissements monastiques, étaient ou non des îlots boisés au cœur d'espaces largement exploités pour l'agriculture. La confrontation entre cadastre napoléonien et anomalies vectorisées sur la couverture LiDaR (parcellaires fossiles et tas d'épierrement) a déjà permis de poser des hypothèses concernant la chronologie de ces aménagements. Comme à Lagrasse (cf. *supra*), la pratique de l'épierrement peut être comprise aussi bien comme un processus court et intensif que comme une démarche longue et progressive. Compte-tenu de ces remarques, on peut considérer que l'absence de certains de ces linéaments très massifs dans le cadastre du XIX<sup>e</sup> siècle implique que ces structures n'étaient alors probablement pas en place. Dans de rares cas, on constate la coïncidence entre la présence de tas d'épierrement et des limites parcellaires. On peut alors considérer que ces tas étaient probablement présents au XIX<sup>e</sup> siècle, en bordure d'ailleurs de parcelles de terres labourables. Dans les autres cas, les discordances observées, associées à la massivité des structures, invite plutôt à proposer une mise en place postérieure à la levée du cadastre à partir de 1830. L'acquisition de ce secteur par les Eaux-et-Forêts au XX<sup>e</sup> s. a conduit à la fossilisation de ces structures sous le couvert boisé (fig. 3, encart 3).

On mesure bien par ce projet comment le centrage thématique et géographique sur un espace forestier actuel et le poids déterminant des données LiDaR dans l'approche conduisent à un effet « loupe » qui isole le massif forestier du reste de l'espace rural, créant un déséquilibre d'information inverse à celui observé dans les projets précédents où les espaces boisés apparaissaient comme des angles morts ou des zones mal documentées.

## COMMENT ANIMER LA CARTE ?

En se fondant sur ces expériences, on peut s'interroger sur la manière dont il serait possible de construire un discours historique concernant les dynamiques d'occupation du sol sur la base d'informations diverses, archéologiques, historiques, environnementales, et pas toujours spatialisables. Comment restituer une continuité spatiale quand les données disponibles sont discontinues et incomplètes ?

Comment enfin exprimer sur un support graphique des évolutions dynamiques décrites par des informations quantitatives, qualitatives ou contextuelles ?

Nous utiliserons pour cet essai les données issues du programme REPERAGE décrit ci-dessus, qui apparaît comme le plus équilibré entre les informations acquises sur les espaces cultivés et celles disponibles sur les espaces forestiers.

Une première façon d'écrire un récit historique à partir de données de prospection (qui sont à la fois spatiales et quantitatives) consiste à produire autant de cartes instantanées que le permet la résolution temporelle autorisée par les capacités de datation du matériel archéologique. Le principal défaut de cette approche réside dans le caractère figé de la représentation (même si des cartes animées sont possibles), et la trop grande complexité des détails soumis à l'œil humain qui empêche de saisir immédiatement les grandes tendances de la configuration spatiale des objets étudiés (GUPTA, DEVILLERS 2017).

Les interpolations spatiales des densités de tessons permettent de lire les grandes tendances de l'investissement agraire des sociétés anciennes à travers le temps et l'espace, en simplifiant la complexité des données brutes, tout en restituant une continuité spatiale (BEVAN, CONOLLY 2009 ; LLOYD, ATKINSON 2004). Ainsi, notre cerveau est capable de détecter des phénomènes spatiaux simples comme la dispersion croissante du matériel hors site de la Protohistoire à la période moderne, ou le léger déplacement de l'espace agraire du niveau bas de la plaine alluviale vers le bord, puis le cœur de la terrasse supérieure.

Une approche intéressante consiste à convertir nos informations spatiales en grilles, car les capacités des Systèmes d'information géographique permettent de calculer autant de différences de grilles que nécessaire pour exprimer le changement d'une période à une autre (GAUTHIER 2004 ; POIRIER 2006). Dans ce cas, les cartes ne montrent plus des instantanés, mais les transitions d'une période à une autre. Nous sommes alors en mesure de localiser immédiatement où s'est produit le changement dans l'utilisation des terres, la direction de ce changement (vers plus ou moins d'investissement agraire) et son intensité. Nous passons ainsi de l'instantané à la cartographie du changement. Ce que nous avons déjà deviné grâce au travail de nos yeux et de notre cerveau est clairement exprimé : le léger déplacement de l'investissement agraire de la basse plaine alluviale vers la terrasse supérieure et le grand investissement des sociétés médiévales et modernes dans toute cette zone.

De la même manière, et de façon plus synthétique encore, le calcul de statistiques spatiales telles que le centre moyen des épandages agraires pour chaque période et l'analyse des distances entre tous ces centres moyens fournissent une estimation précise de la tendance au déplacement des amendements agraires de la Protohistoire à la période moderne (SALIGNY *et al.* 2012).

	Protohistoire	Transition 1	Antiquité	Transition 2	Moyen Âge	Transition 3	Période moderne
Habitat	Rare, dispersé, uniquement dans la plaine alluviale	Déplacement, expansion, front pionnier	Fréquent, dispersé, base et rebord de la terrasse alluviale	Déplacement, polarisation, intensification	Rare, groupé, rebord de terrasse	Extension, intensification	Régulier, aggloméré, tous contextes topographiques
Espace agricole	Limité, faible intensité, uniquement dans la plaine alluviale		Étendu, investissement plus important, base et rebord de terrasse alluviale		Étendu, polarisé, rebord de terrasse		Étendu, intense, tous contextes topographiques
Espaces forestiers par rapport à l'actuel	Plus étendus, sur toute la terrasse alluviale ?		Plus réduits, morcelés ?		Identiques ou plus réduits, morcelés ?		Identiques à l'actuel

Tab. 1. Description des états et des processus de transition dans l'occupation du sol dans la vallée de la Garonne (programme REPERAGE).

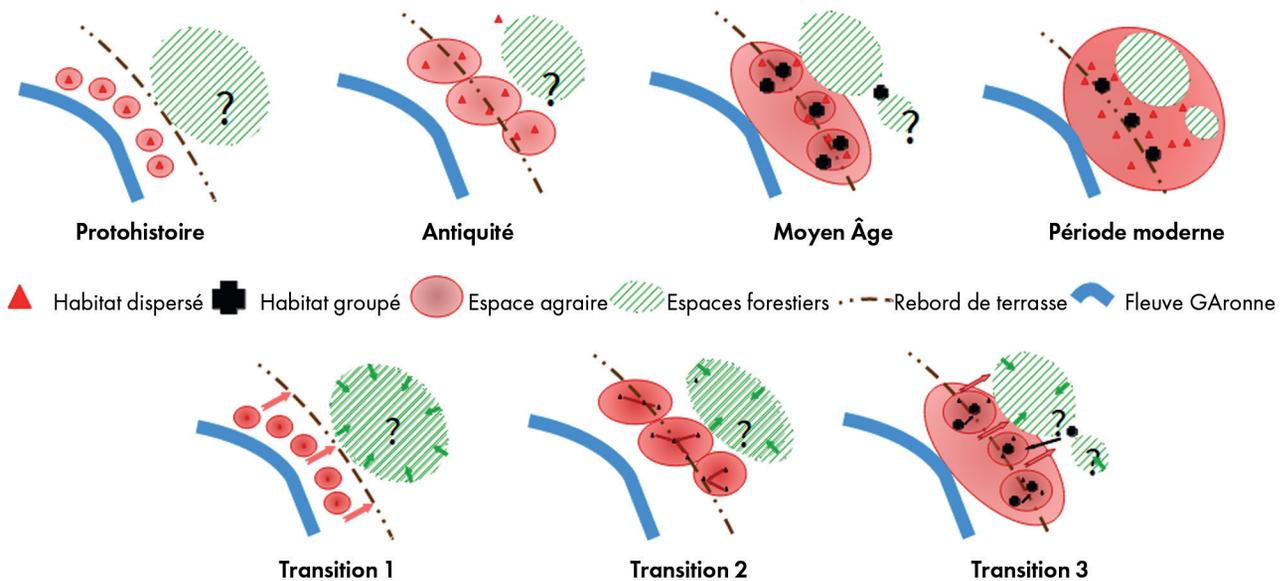


Fig. 4. Essai de modélisation graphique des configurations spatiales et des phases de transition de l'occupation du sol dans la vallée de la Garonne à partir des données du programme REPERAGE.

À l'issue de ces différentes analyses statistiques et spatiales, nous sommes en mesure de décrire la forme du peuplement, l'espace agricole et la tendance éventuelle à l'expansion ou au repli des zones forestières pour chaque période. Mais nous sommes également en mesure de caractériser les processus responsables du passage d'une période à l'autre en termes de concentration, dispersion, déplacement, intensification, etc. (tab. 1)

Cependant, la grande faiblesse de ce récit est qu'il n'est plus spatial. L'intégration de toutes ces données au sein d'un Système d'information géographique est très utile pour la réalisation d'analyses spatiales et le calcul de statistiques très avancées, mais cet outil s'avère incapable de modéliser graphiquement les grandes tendances de l'occupation du sol. Nous pouvons donc traduire le tableau précédent

(tab. 1) en différentes formes simples décrivant les principales contraintes de la zone (rivière, terrasse, interfleuve) et les objets historiques étudiés (habitats dispersés et groupés, espace agricole, zones forestières). Une première étape consiste en la schématisation de la configuration spatiale à chaque phase chronologique (fig. 4, haut). Bien sûr, il s'agit encore d'instantanés, mais les espaces et les thèmes ont été simplifiés afin de rendre immédiatement compréhensibles les principales tendances de la dynamique du peuplement et du paysage : polarisation progressive de l'habitat, extension et intensification croissantes des pratiques agricoles, probablement au détriment de la forêt. Mais ces tendances sont plus facilement mises en évidence par la modélisation graphique des transitions entre les différentes périodes (fig. 4, bas). L'utilisation de gradients de couleurs et de flèches

exprime les déplacements, les extensions, les processus de polarisation qui ont été mis en lumière par le croisement des sources archéologiques, écrites et planimétriques. On visualise ainsi plus clairement le déplacement, de la basse plaine alluviale vers le plateau interfluve, du réseau d'habitat encore dispersé entre Protohistoire et Antiquité, l'agglomération de ce réseau autour de noyaux villageois entre Antiquité et Moyen Âge – spécifique à cette partie de la vallée de la Garonne (HAUTEFEUILLE 2020) – et, enfin, les réductions et morcellements progressifs de l'espace forestier à mesure que s'accroît l'espace agraire entre Moyen Âge et période moderne. Ce procédé de schématisation graphique se rapproche de la démarche chorématique initiée par R. Brunet (BRUNET 1980 ; BRUNET 1986), mais est encore loin de la rigueur de son formalisme.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les apports du Lidar sont indéniables pour documenter toutes les facettes de l'histoire des zones forestières actuelles. Alors que les études antérieures sur l'occupation du sol avaient tendance à laisser ces zones comme des « trous » dans les cartes archéologiques, notamment en raison de leur difficulté d'accès aux méthodes de prospection traditionnelles, le Lidar produit à l'inverse un « effet loupe » qui conduit à une meilleure connaissance des forêts que des zones environnantes.

Il semble que les recherches futures devront trouver le juste équilibre entre les niveaux de connaissance acquis dans ces différents contextes. En effet, il nous faut maintenant restituer les dynamiques d'occupation du sol dans un continuum spatial depuis les centres de peuplement jusqu'aux zones marginales. Si les outils d'analyse et de statistiques spatiales sont efficaces pour mettre en évidence et mesurer les phénomènes observés, ils peinent à « animer la carte », à rendre pleinement compte des dynamiques complexes qui affectent les espaces ruraux.

La modélisation graphique apparaît comme une approche intéressante pour construire un discours historique spatialisé, en tenant compte de sources d'informations externes comme le contexte politique ou social peu quantifiable ou aspatial. Elle permet aussi et surtout, comme cela a été démontré pour les dynamiques urbaines avec les travaux de chrono-chorématique (BOISSAVIT-CAMUS *et al.* 2005 ; RODIER 2006), une approche comparative particulièrement efficace.

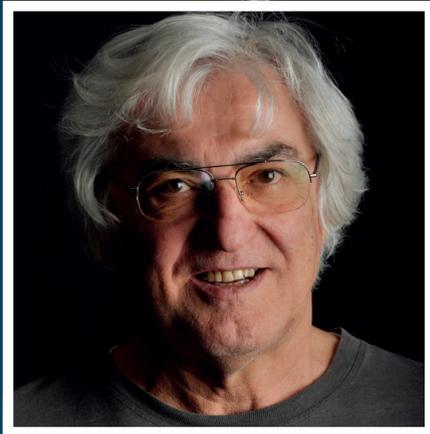
## BIBLIOGRAPHIE

- ACOVITSIÓTI-HAMEAU A. 2005. *Côté colline. Pratiques et constructions de l'espace sylvo-pastoral en Centre-Var*. Aix-en-Provence : Publications de l'Université de Provence.
- BARRAUD D., HAUTEFEUILLE F. & RÉMY C. (éd.). 2006. *Résidences aristocratiques, résidences du pouvoir entre Loire et Pyrénées - X<sup>e</sup> - XV<sup>e</sup> siècles. Recherches archéologiques récentes, 1987-2002, Archéologie du Midi médiéval*, suppl. 4. Carcassonne : Centre d'Archéologie médiévale du Languedoc.
- BEVAN A. & CONOLLY J. 2009. « Modelling spatial heterogeneity and nonstationarity in artifact-rich landscapes ». *Journal of Archaeological Science*, 36, 4 : 956-964. DOI : 10.1016/j.jas.2008.11.023.
- BOISSAVIT-CAMUS B., DJAMENT G., DUFAY B., GALINIÉ H., GRATALOU P., GUILLOTEAU C. & RODIER X. 2005. Chrono-chorématique urbaine : figurer l'espace-temps des villes. In : BERGER J.-F., BERTONCELLO F., BRAEMER F., DAVTIAN G., GAZENBEEK M. (éd.), *Temps et espaces de l'homme en société, analyses et modèles spatiaux en archéologie* : 6780. Actes des XXV<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Antibes, Éditions APDCA.
- BOUYSSIÈRES C. 1999. *Histoire de la forêt de Grésigne*. L'Union, Impression Paragraphic.
- BRUNET R. 1980. « La composition des modèles dans l'analyse spatiale ». *Espace géographique*, 9, 4 : 253-265. DOI : 10.3406/spgeo.1980.3572.
- BRUNET R. 1986. « La carte-modèle et les chorèmes ». *Mappemonde*, 86, 4 : 26. DOI : 10/grn82n.
- CHAZELLES-GAZZAL C.-A. (DE) 1993. « Les habitats du bassin de l'Aude et des Corbières orientales ». *Documents d'Archéologie méridionale*, 16, 1 : 57-60. DOI : 10/grmkwt.
- CLAVEIROLE A. & PÉLAQUIER É. 2001. *Le compoix et ses usages*. Actes du Colloque de Nîmes - 26 et 27 novembre 1999. Montpellier, Publications de l'Université Paul Valéry-Montpellier 3.
- CONESA M. & POIRIER N. 2019. *Fumiers ! Ordures ! Gestion et usage des déchets dans les campagnes de l'Occident médiéval et moderne*. Hastings : Presses universitaires du Midi.
- DAVID N. 2022. *Les ateliers verriers de la forêt royale de Grésigne (Tarn) du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle*. Mémoire de Master 2 Mondes Médiévaux, Toulouse.
- DELPECH M. & FARENC G. 1970. « Notes sur les verreries de la Grésigne ». *Revue du Tarn*, 57 : 51-62.
- DEVALS J.-U. 1873. *Répertoire archéologique du département de Tarn-et-Garonne*. Foresti.
- DEVEREUX B.J., AMABLE G.S., CROW P. & CLIFF A.D. 2005. « The potential of airborne lidar for detection of archaeological features under woodland canopies ». *Antiquity*, 79, 305 : 648-660. DOI : 10.1017/S0003598X00114589.
- FOLTRAN J. 2013. « Dynamisme et déprise de l'activité suburbaine : le bourg monastique de Lagrasse (Aude) du Bas Moyen Âge à la fin de l'Ancien Régime », in : THEWES G. & UHRMACHER M. (eds.), *Extra muros, Vorstädtische Räume in Spätmittelalter und früherer Neuzeit / Espaces suburbains au Bas Moyen Âge et à l'époque moderne (XIV<sup>e</sup> - XVIII<sup>e</sup> siècle)*. Köln, Böhlau Verlag : 423-449.
- FOUÉDJEU L., SAULNIER M., LEJAY M., DUŠÁTKO M., LABBAS V., JUMP A.S., BURRI S., BUSCAINO S. & PY-SARAGAGLIA V. 2021. « High resolution reconstruction of modern charcoal production kilns: An integrated approach combining dendrochronology, micromorphology and anthracology in the French Pyrenees ». *Quaternary International*, 593-594 : 306-319. DOI : 10/ghwkdx.

- GALABERT J.-A.-F. 1888. « Le cartulaire de Saint-Sernin de Toulouse et les églises de notre diocèse ». *Bulletin archéologique et historique de la Société archéologique de Tarn-et-Garonne*, 16 : 279-287.
- GAUTHIER E. 2004. « L'évolution de la consommation du métal à l'âge du Bronze, en France orientale et en Transdanubie. The Development of Metal Consumption in eastern France and the Transdanube during the Bronze Age ». *Histoire et Mesure*, 19, 3/4 : 345-376.
- GAUTHIER E., GEORGES-LEROY M., POIRIER N. & WELLER O. 2022. *ARCHAEDYN. Dynamique spatiale des territoires de la Préhistoire au Moyen Âge. Volume 1*. Presses universitaires de Franche-Comté.
- GEORGES-LEROY M. 2019. *L'utilisation du Lidar en archéologie : bilan et enjeux*. Paris, Ministère de la Culture, Direction générale des patrimoines, Inspection des patrimoines.
- GEORGES-LEROY M., BOCK J., DAMBRINE E. & DUPOUEY J.-L. 2010. « Le massif forestier, objet pertinent pour la recherche archéologique. L'exemple du massif forestier de Haye (Meurthe-et-Moselle) ». *Revue géographique de l'Est*, 49, 2-3. <http://rge.revues.org/1931>.
- GEORGES-LEROY M., BOCK J., DAMBRINE É. & DUPOUEY J.-L. 2011. « Apport du lidar à la connaissance de l'histoire de l'occupation du sol en forêt de Haye ». *ArchéoSciences*, 35 : 117-129. DOI: 10.4000/archeosciences.3015.
- GRAMMER B., DRAGANITS E., GRETSCHER M. & MUSS U. 2017. « LiDAR-guided Archaeological Survey of a Mediterranean Landscape: Lessons from the Ancient Greek Polis of Kolophon (Ionia, Western Anatolia) ». *Archaeological Prospection*, 24, 4 : 311-333. DOI: 10/cpdg.
- GRANIER R. 1966. « La forêt de Grésigne (Tarn) des origines jusqu'au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle ». *Bulletin philologique et historique du C.T.H.S.*, 1 : 225-258.
- GUPTA N. & DEVILLERS R. 2017. « Geographic Visualization in Archaeology ». *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, 3 : 852-885. DOI: 10.1007/s10816-016-9298-7.
- HAUTEFEUILLE F. 2020. Archéologie des peuplements du Premier Moyen Âge dans le Sud-Ouest de la France : analyse d'une anomalie. In : HERNANDEZ J., SCHNEIDER L., SOULAT J. (éd.), *L'habitat rural du Haut Moyen Âge en France (V<sup>e</sup> - XI<sup>e</sup> siècles) : dynamiques du peuplement, formes, fonctions et statuts des établissements* : 227-250. Actes des 36<sup>e</sup> Journées internationales d'Archéologie mérovingienne de l'AFAM (Montpellier, 1er-3 octobre 2015). Montpellier, Archéologie du Midi médiéval – supplément n° 9/ Mémoires de l'AFAM n° 36.
- HIGOUNET C. 1953. « L'occupation du sol du pays entre Tarn et Garonne au Moyen Âge ». *Annales du Midi : revue archéologique, historique et philologique de la France méridionale*, 65, 23 : 301-330. DOI: 10.3406/anami.1953.5923.
- JAUDON B. & OLIVIER S. 2011. « Compoix et aménagement du territoire en Languedoc (XVI<sup>e</sup> - XVIII<sup>e</sup> siècles) ». *Annales du Midi*, 272 : 515-533.
- LANGEVIN M. 1970. « Histoire de la forêt de Montech ». *Bulletin de la Société archéologique et historique du Tarn-et-Garonne*, 96 : 105-120.
- LARGUIER G. 1996. *Le drap et le grain en Languedoc : Narbonne et Narbonnais, 1300 - 1789*. Perpignan : Presses universitaires de Perpignan.
- LOYD C.D. & ATKINSON P.M. 2004. « Archaeology and geostatistics ». *Journal of Archaeological Science*, 31, 2 : 151-165. DOI: 10/fqf2zc.
- MONTERROSO-CHECA A., MORENO-ESCRIBANO J. C., GASPARINI M., CONEJO-MORENO J. A. & DOMÍNGUEZ-JIMÉNEZ J. L. 2021. « Revealing Archaeological Sites under Mediterranean Forest Canopy Using LiDAR : El Viandar Castle (husum) in El Hoyo (Belmez-Córdoba, Spain) ». *Drones*, 5, 3 : 72. DOI: 10/grmkwv.
- NUNINGER L., FRUCHART C., LAPLAIGE C., BÉPOIX S., OPITZ R., GEORGES-LEROY M., FOVET É., DAVAL D., GIRARD CLOS O., DUPIN A., RUFFALDI P. & BOSSUET G. 2016. « Détection et analyse des structures archéologiques pour comprendre la forêt de Chailluz (Besançon) d'hier à aujourd'hui », in : LAURENCE DELOBETTE P. D. (éd.), *Histoire des paysages forestiers comtois et jurassiens*. Vy-lès-Filain (Haute-Saône), Éd. Franche-Bourgogne : 35-51.
- POIRIER N. 2006. « Des plans terriers au cadastre ancien : Mesurer l'évolution de l'occupation du sol grâce au SIG ». *Le Médiéviste et l'Ordinateur*, 44. <http://lemo.irht.cnrs.fr/44/plans-terriers.htm>.
- POIRIER N. 2018. « Castelsarrasin, Saint-Porquier, Escatalens (Tarn-et-Garonne). Programme Reperage ». *Archéologie médiévale*, 48 : 237-239.
- POIRIER N. 2021. « Les défis d'une approche multisource et diachronique de l'occupation du sol : l'exemple de la vallée de la Garonne ». *Humanités numériques*, 3. DOI: 10/gjzcmc ; <http://journals.openedition.org/revuehn/1228>.
- POIRIER N., ABBÉ J.-L., CALASTRENC C., RENDU C. & SAN PABLO G. 2023. « Le terroir de Lagrasse (Aude) dans la longue durée : habitat, paysage et mise en valeur des sols ». *Archéologie du Midi médiéval*, 40 : 19-50.
- POIRIER N., BALEUX F. & CALASTRENC C. 2020. « The mapping of forested archaeological sites using UAV LiDAR. A feedback from a south-west France experiment in settlement & landscape archaeology ». *Archéologies numériques*, 4, 2. DOI: 10/ghddxh ; <https://www.openscience.fr/The-mapping-of-forested-archaeological-sites-using-UAV-LiDAR-A-feedback-from-a>.
- POIRIER N. & NUNINGER L. 2012. « Techniques d'amendement agraire et témoins matériels : Pour une approche archéologique des espaces agraires anciens ». *Histoire & Sociétés Rurales*, 38, 2 : 11-50. DOI: 10.3917/hsr.038.0011.
- POUSTHOMIS-DALLE N., POIRIER N. & FOLTRAN J. 2014. « Lagrasse (Aude). L'abbaye, le bourg, le terroir ». *Archéologie médiévale*, 44 : 217-218.
- RANCOULE G. 1985. « Observations sur la diffusion des importations italiennes dans l'Aude aux II<sup>e</sup> et I<sup>er</sup> siècles avant J.-C. ». *Revue archéologique de Narbonnaise*, 18, 1 : 263-275. DOI: 10/bv32rk.
- RASSAT G., CROUZEVALLE R., CERBELAUD F., TOUMAZET J.-P., ALLÉE P., DIEUDONNÉ-GLAD N. & BAL M.-C. 2016. « L'utilisation et l'apport de données LiDAR pour l'étude des forêts charbonnées de plaine charentaises (16, France) ». *Charbonnage, Charbonniers, Charbonnières. Confluence de regards autour d'un artisanat méconnu*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02057975>.
- ROBERT S. 1997. « Le relevé du parcellaire ancien sur cartes et photographies aériennes », in : CHOUQUER G. (éd.), *Les formes du paysage t.3 L'analyse des systèmes spatiaux*. Paris, Errance : 88-95.

- RODIER X. 2006. « Figurer l'espace/temps de Tours préindustriel: essai de chrono-chorématique urbaine ». *Mappemonde*, 83. <http://mappemonde.mgm.fr/num11/articles/art06303.html>.
- SALIGNY L., NUNINGER L., OŠTIR K., POIRIER N., KOKALJ Ž., TOLLE F., FOVET E., GAUTHIER E., BERTONCELLO F. & GANDINI C. 2012. « Models and tools for territorial dynamics studies », *in*: GANDINI C., FAVORY F., NUNINGER L. (eds.), *Settlement patterns, production and trades from the Neolithic to the Middle Ages*. Oxford, Archaeopress: 23-37.
- SAN PABLO G. 1973. *Les structures agraires dans les Corbières du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle: d'après les compoix de Camplong, Ferrals, Lagrasse, Ribaute et Thezan*. Mémoire de Maîtrise, Toulouse.
- SOLIER Y. 1992. « L'occupation des Corbières à l'âge du Fer. Habitats et mobiliers », *Documents d'Archéologie méridionale*, 15, 1 : 327-389. DOI: 10/grmkws.
- VAN DER LEEUWS., FAVORY F. & FICHES J.-L. 2003. *Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Études multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme ARCHAEOMEDES*. Paris: CNRS Éditions.





ACTES DES 42<sup>es</sup>  
RENCONTRES INTERNATIONALES  
D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE  
NICE CÔTE D'AZUR

## DYNAMIQUES DES PEUPELEMENTS, DES TERRITOIRES ET DES PAYSAGES

Bilan et perspectives en archéologie spatiale,  
hommages à Jean-Luc Fiches

*Settlement, territory and landscape dynamics: Assessment and prospects in spatial archaeology, tribute to Jean-Luc Fiches*

Les 42<sup>es</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire se sont attachées à dresser un bilan des recherches en archéologie spatiale en hommage à Jean-Luc Fiches, disparu brutalement en 2012. Directeur de Recherches au CNRS, il fut, de 1987 à 1998, directeur-adjoint du Centre de Recherches Archéologiques, devenu l'UMR CEPAM. En explorant les avancées récentes de ce champ de recherche, les contributions rassemblées au sein de cet ouvrage dressent, dans leur diversité, un panorama des données, méthodes et concepts mobilisés pour l'étude des dynamiques des peuplements, des territoires et des paysages. Ce faisant, ils mettent en lumière le caractère pionnier des travaux de Jean-Luc Fiches et la vitalité de son héritage intellectuel.

The 42nd International Meetings of Archaeology and History aimed to present the state of the art of research in spatial archaeology in tribute to Jean-Luc Fiches, who died suddenly in 2012. As Director of Research at the CNRS, he directed the Centre de Recherches Archéologiques from 1987 to 1998, which later became the UMR CEPAM. By exploring recent advances in this field of research, the papers gathered in this book provide, in their diversity, an overview of the data, methods and concepts used to study the dynamics of settlement, territories and landscapes. In so doing, they highlight the seminal work of Jean-Luc Fiches and the vitality of his intellectual legacy.

L'illustration de couverture est un montage constitué, de haut en bas et de gauche à droite, des éléments suivants :

1. Capture d'écran de l'interface ©NetLogo du modèle ROMCLIM (RDMed). Nicolas Bernigaud (CEREGE UMR 7330, AMU).
2. Campagne d'acquisition LIDAR autour de l'Étang de Mauguio (Hérault), 2006, ATIP Lidor (UMR 6249). Cliché Laure Nuninger, CC-BY-NC-SA.
3. Extrait du manuscrit *Thalamus* (vers 1295), cote H 119, Bibliothèque universitaire historique de médecine, Université de Montpellier, Montpellier. Crédits photographiques SCDI de Montpellier – Service photographique.
4. Jean-Luc Fiches en décembre 2010. Cliché Pierre Salles.
5. Visualisation d'un MNT Lidar, Forêt de Chailluz (Besançon, Doubs), 2010, LIEPPEC (UAR 3124). Laure Nuninger, CC-BY-NC-SA.
6. Autel funéraire de *Caius Coelius Sestertius* et de *Caius Coelius Felix* provenant de Callian (Var). Cliché Marie-Jeanne Ouriachi, 2018.
7. Répartition des autels à décor de rinceaux dans la cité de Nîmes. Jean-Luc Fiches, Madeleine Sintès-Aïoutz (CNRS-CRA) : Fiches J.-L., *Arts et pratiques funéraires des élites dans la cité des Volques arécomiques. In : Cébeillac-Gervasoni M. et al. éd., Autocélébration des élites locales dans le monde romain. Contextes, textes, images (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*. Clermont-Ferrand, Presses Universitaires Blaise Pascal, CRCA, Collection ERGA - 7, 2004, 403-421.
8. Prospections archéologiques à Fréjus (Var). Cliché Frédérique Bertoncello, 2014.

Prix : 40 €

ISSN : 2402-6220  
ISBN : 2-904110-65-8

