



HAL
open science

Relevé lasergrammétrique 3D. La Tour dite de "Joyeuse" à Dunières . Volume 1: texte, Volume 2: planches

Méline Bizri, Olivier Veissière

► To cite this version:

Méline Bizri, Olivier Veissière. Relevé lasergrammétrique 3D. La Tour dite de "Joyeuse" à Dunières . Volume 1: texte, Volume 2: planches. [Rapport de recherche] Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II; DRAC / SRA Auvergne; Conseil Général de la Haute-Loire. 2014. hal-01744326

HAL Id: hal-01744326

<https://hal.science/hal-01744326v1>

Submitted on 30 Mar 2018

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.



Relevé lasergrammétrique 3D

La Tour dite de « Joyeuse » à (Dunières)

Volume 1 : texte

Région :
Auvergne

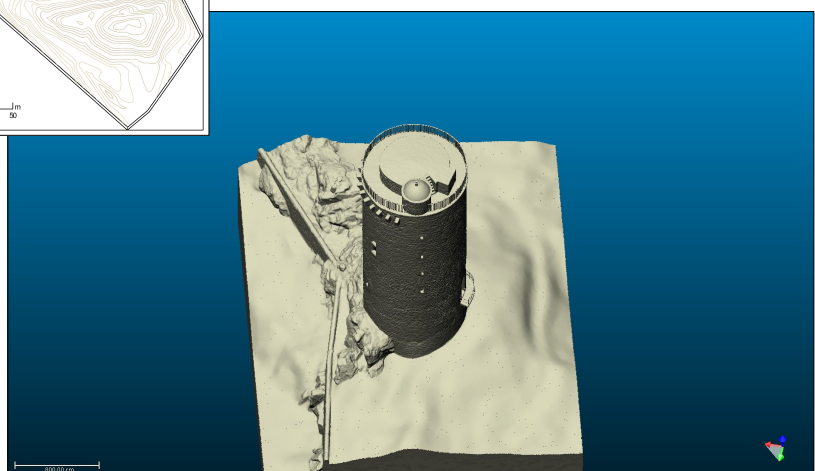
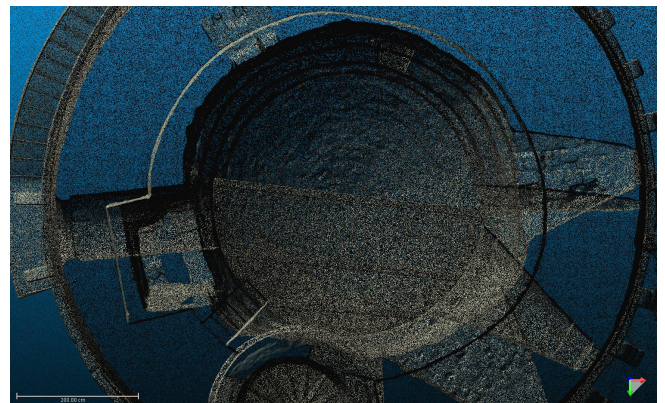
Département :
Haute-Loire

Commune :
Dunières

Lieu-dit :
La Tour

Propriétaire :
Mme Sanoner

**Arrêté
d'autorisation :**
n°2014-147



Méline Bizri, avec la collaboration d'Olivier Veissière

Sommaire

Section I – Avant-propos	3
Section II – Résultats	8
1 Brève historiographie récente de la tour	8
1.1 Réparations contemporaines.....	9
1.2 Les descriptions connues	10
2 Organisation et méthodologie	12
2.1 Choix du relevé et mise en place (O. Veissière)	12
2.2 Conservation et pérennité du relevé : éléments de réflexion	14
3 Données descriptives et métriques.....	15
3.1 Mise à jour des données de mesures.....	15
3.2 Description et fonction des étages de la tour	16
3.3 Mise en œuvre de la tour.....	17
3.3.1 <i>Identification des pierres et exploitation in situ du granite</i>	17
3.3.2 <i>Modules, chronologie de chantier et projet de construction</i>	18
3.3.3 <i>Éléments de couverture : tuiles ou lauzes ?</i>	18
3.3.4 <i>Éléments lapidaires moulurés</i>	19
4 Une tour de la seconde moitié du XIII^e s.	20
4.1 La restauration de 1895 : une consolidation presque invisible	20
4.2 Une cheminée formant une transition?	21
4.3 Sur la question du couronnement de mâchicoulis sur consoles.....	22
4.4 Indépendance de la tour dans son environnement et structures périssables	23
4.5 Conclusion l'analyse de la tour et sur les relevés.....	24
5 Bilan d'étape d'étude du site.....	26
6 Bibliographie et sources	28
7 Liste des planches.....	31

SECTION I – AVANT-PROPOS

FICHE SIGNALÉTIQUE

LOCALISATION DE L'OPERATION

N° de site : 43 087 001 AH

Région : Auvergne

Département : Haute-Loire (43)

Commune : Dunières

Code INSEE : 43 087

Adresse : Lieu-dit « la Tour »

Références cadastrales : AY 115

Coordonnées Lambert II étendu :

X = 756 809 m

Y = 2025 557 m

Nivellement NGF de la parcelle :

Altitude minimale : 915 m

Altitude maximale : 932,74 m

Propriétaire du terrain : Mme Sanoner (Famille Malartre)

Protection : La Tour, inscription MH 18/11/2002 ; pas de protection
environnementale sur la commune (Données DIREN 2011)

L'OPERATION ARCHEOLOGIQUE

Autorisation de prospection thématique : 2014-147 en date du 6 juin 2014

Responsable scientifique désigné : Mélinda Bizri

Organisme de rattachement : GRAV, association loi 1901

Nature de l'opération : relevé lasergrammétrique 3D pour étude du bâti

Date d'intervention : 12 avril 2014.



PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE

DIRECTION REGIONALE DES AFFAIRES
CULTURELLES

Service régional de l'archéologie

ARRÊTÉ SRA / n° 2014- 147

portant autorisation annuelle
de prospection archéologique thématique

Opération archéologique n° 7637

Le Préfet de la région Auvergne
Préfet du Puy-de-Dôme
Officier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre National du Mérite

VU le code du patrimoine, et notamment son livre V ;

VU le décret du 25 juillet 2013 portant nomination de Monsieur Michel FUZEAU en qualité de Préfet de la région Auvergne, Préfet du Puy-de-Dôme ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2013/SGAR/185 du 26 août 2013 portant délégation de signature à Mme Anne MATHERON, Directrice Régionale des Affaires Culturelles de la région Auvergne ;

VU le dossier de demande d'autorisation annuelle de prospection archéologique thématique présenté le 18 décembre 2013 par Madame Mélinda Bizri ;

Après avis de la Commission interrégionale de la recherche archéologique Centre-Est (Rhône-Alpes-Auvergne) en date des 19 et 20 mars 2014 ;

ARRÊTE

Article 1er :

Madame Mélinda Bizri est autorisée à procéder à une opération de prospection archéologique thématique à partir de la date du présent arrêté et jusqu'au 31 décembre 2014

concernant en région Auvergne, la Tour de Joyeuse .
Département : Haute-Loire
Commune : Dunières

Programme : 24 – Naissance, évolution et fonctions du château fort médiéval.

Organisme de rattachement : BEN.

Article 2 :

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du conservateur régional de l'archéologie

territorialement compétent, qui pourra imposer toutes prescriptions qu'il jugera utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

L'opération devra être réalisée conformément aux normes de sécurité en vigueur.

Le responsable scientifique de l'opération tiendra régulièrement informé le conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signalera immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier et les mesures nécessaires à la conservation provisoire de ces vestiges devront être prises en accord avec lui.

A la fin de l'année, le responsable scientifique de l'opération adressera au conservateur régional de l'archéologie l'ensemble de la documentation relative à l'opération, et, en triple exemplaire, un rapport accompagné de cartes et de photographies, ainsi que, le cas échéant, des fiches détaillées établies pour chacun des nouveaux sites identifiés au cours des recherches. Il est souhaitable que ce rapport soit également fourni sous forme numérique (format .pdf).

Ce rapport comprendra un résumé (12000 signes au maximum) de présentation des résultats scientifiques de l'opération. En vue de sa publication en ligne, après relectures, sur « Archéologie de la France-Informations » (ADLFI) ce résumé (au format PC Word, OpenText ou .rtf) accompagné d'illustrations (au format .jpg en 800 X 800 dpi au maximum) sera également communiqué au Service régional de l'archéologie via la messagerie électronique à l'adresse suivante : archo.auvergne@culture.gouv.fr

Article 3 : destination du matériel archéologique découvert :

Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération seront réglés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.

Article 4 : prescriptions particulières à l'opération :

Dans le cadre de cette opération de prospection archéologique thématique, avant la mise en œuvre de sondages, le demandeur présentera, pour avis du conservateur régional de l'archéologie et autorisation éventuelle, un dossier de demande particulier pour chaque sondage.

Article 5 :

La directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à Madame Mélinda Bizri.

Fait à Clermont-Ferrand, le **- 6 JUIN 2014**

Pour le préfet de la région Auvergne
et par délégation :

Anne MATHÉRON
Directrice régionale
des affaires culturelles

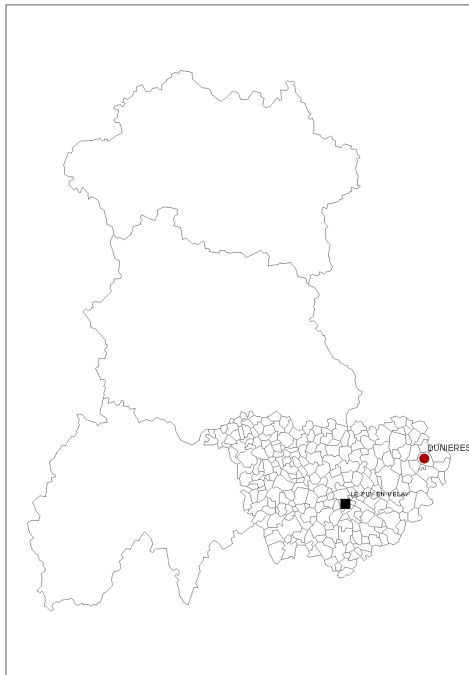
Copies à :

► Mairie de Dunières

► gendarmerie de Dunières

► SDA

► DRAC (SRA)



Département :
HAUTE-LOIRE
Commune :
DUNIÈRES

Section : AY
Feuille : 000 AY 01
Échelle d'origine : 1:2000
Échelle d'édition : 1:10000
Date d'édition : 24/07/2011
(Horaire horaire de Paris)

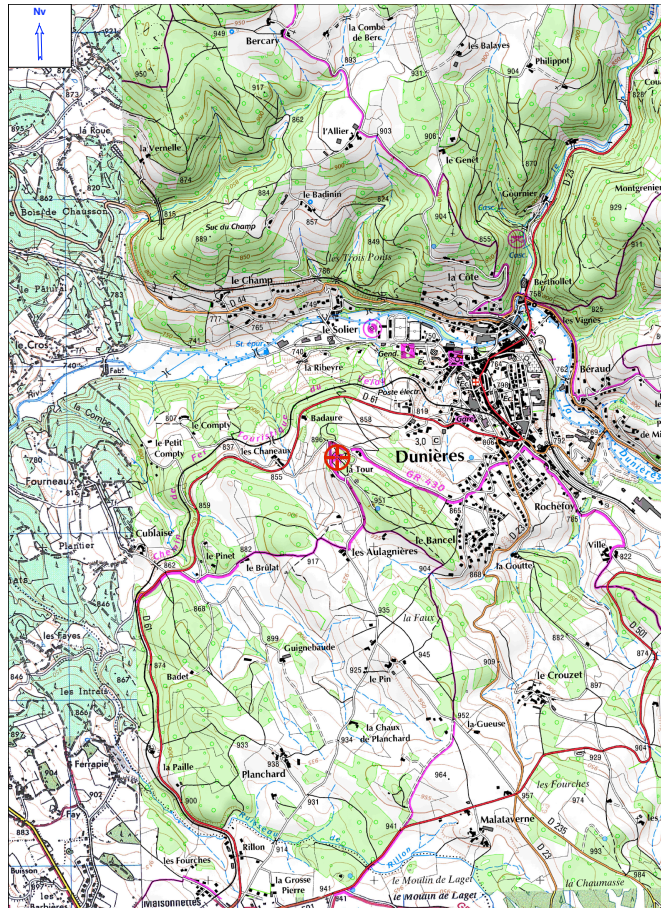
Coordonnées en projection : RGF93LCC45
©2011 Ministère du budget, des comptes
publics, de la fonction publique et de la réforme
de l'État

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

Le plan visualisé sur cet extrait est
celui des impôts foncier suivant :
Le Puy-en-Velay
1 Rue Alphonse Terrasson BP 103
42012 Le Puy-en-Velay Cedex
tél. 04 71 09 83 38 - fax 04 71 09 81
codf.le-puy@rdp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré
cadastre.gouv.fr

Parcelle concernée par l'c



CartoExploreur 3 - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF
© FFRP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR®, GPR®, PR®

PRINCIPAUX RESULTATS

- Chronologie :

Moyen âge

- Sujet et Thèmes :

Technique de relevé, étude bâti

Programmation :

24. Naissance et évolution du château médiéval.

SUIVI SCIENTIFIQUE ET ADMINISTRATIF

Service régional de l'archéologie : René

Liabeuf, Elise Nectoux

EQUIPE DE TERRAIN

Responsable d'opération : Mélinda Bizri ;

Travaux de débroussaillage : propriétaires ;

Travaux de topographie : Patrimoine

Numérique, Olivier Veissière

ETUDE

SIG : Mélinda Bizri

Etude documentaire : Mélinda Bizri

Rédaction : Mélinda Bizri, Olivier Veissière

2 volumes : texte : 32 et planches : 31 pages

RÉSUMÉ DE L'OPÉRATION

Seul vestige encore en élévation, la tour dite de « Joyeuse » à Dunières occupe la partie basse située au nord du site. En 2014, un relevé a été effectué au scanner 3D, pour permettre d'approcher au plus près la construction de la tour. En effet, les parements de constructions externes et internes de la tour restaient jusqu'alors relativement inaccessibles (planchers intérieurs disparus).

L'ensemble de la construction de la tour est homogène et peut se placer entièrement dans la seconde moitié du XIII^e s. Elle présente des éléments architecturaux en transition, comme la forme de la cheminée du dernier niveau habitée. Les mâchicoulis du couronnement semblent cependant appartenir à un aménagement ultérieur placé dans le courant du Bas Moyen Âge (fin XIV^e s.- début XV^e s. probablement). La plupart des encadrements des ouvertures ont été restitués lors de la restauration de 1895, dans une chronologie de la fin du XIV^e s.

Le relevé a montré que la tour est indépendante de toute autre construction du site. Toutefois, l'accès à la porte situé au premier niveau de la tour a pu se faire par une plateforme en matériau périssable reliée à un escarpement rocheux. Le modèle numérique 3D a permis de mieux déterminer la possibilité de cet aménagement par l'analyse du relief du parement extérieur, largement lissé par les restaurations de consolidations de 1895.

SECTION II – RESULTATS

1 Brève historiographie récente de la tour

La commune de Dunières, située en Auvergne et à l'extrémité nord-est du département de la Haute-Loire, est quasiment limitrophe des départements de la Loire (massif du Pilat) et de l'Archèche.

Situé à 900 m env. à vol d'oiseau à l'ouest du bourg de Dunières, le site castral de la Tour occupe une crête rocheuse orientée nord-est-sud-ouest qui domine la vallée de la Dunières dans un relief de moyenne montagne caractéristique des contreforts orientaux du Massif Central et pour une altimétrie comprise entre 890 et 930 m NGF.

Partiellement érodé, le couvert végétal du site consiste en des buissons d'aubépines et grands pins concentrés en partie sud-ouest. Le substrat rocheux granitique affleure essentiellement à l'extrémité nord-est de la crête.

La parcelle AY 115 concernée par les sondages est ceinte d'un muret suivant les limites cadastrales. Le site s'étend au delà de ces limites comme le suggère l'observation élargie de la topographie de la crête.

Au Moyen Âge, le site castral est installé en limite des diocèses de Vienne, de Viviers et du Puy, auquel il appartient. Cette position singulière lui a valu d'être disputé par deux familles, l'une vivaroise et l'autre vellave (les Retourtour et les Saint-Didier) durant tout le courant du XIII^e s.

La tour dite de « Joyeuse » illustre la présence des seigneurs de Saint-Didier sur l'éperon rocheux. En effet, la famille de Joyeuse succède aux Saint-Didier dans la possession de leurs biens à partie de la fin du XIV^e s. La tour circulaire prend le nom de Joyeuse à une époque indéterminée. La seconde famille seigneuriale présente à Dunières est celle des La Roue, qui succèdent aux Retourtour à la fin du XIV^e s.

La lutte d'influence entre ces deux lignages marque l'histoire du castrum de Dunières durant toute la période du Moyen Âge.

Les investigations archéologiques menées depuis 2011 questionnent ces occupations seigneuriales au travers de la morphologie spatiale du site.

Ainsi, en 2012, une seconde tour circulaire a été découverte dans un des sondages d'évaluation du sous-sol (Planche 1) venant soutenir l'interrogation problématique formulée au départ, celle d'un

site castral bipolaire avec présence d'une co-seigneurie concernant des seigneurs rivaux. La seconde tour découverte, spatialement distincte de la première d'env. 15 m, séparée par un fort dénivelé d'env. 4 m est un élément de réponse à cette question. Alors que les mentions dans les textes rendent confuses l'attribution géographique et spatiale des *castra* à Dunières¹, cette découverte archéologique renforce la lecture d'un site présentant une forte bipolarité.

1.1 Réparations contemporaines

Quelques réparations signalées par des textes ont eu lieu sur le site à la fin du XVI^e et au début du XVII^e s. (Bizri 2013 : 29 et suiv.). Elles correspondent essentiellement à des consolidations de maçonnerie au mortier (crêtes de murs, conduits de cheminées) ou de remplacements d'éléments en bois (éléments de charpentes, de portes et de planchers).

La tour circulaire a peut-être été concernée par une réfection de moraine de cheminées signalées en 1600² et par une réfection des planchers (aujourd'hui disparus) en 1627³.

Le site est ruiné et sans doute fortement démantelé après la Révolution. Les pierres de tailles des ouvertures de la tour sont à cette période récupérées (Planche 2).

En 1850, quelques actions de sauvegarde du site sont menées par le marquis de la Tour Maubourg sur la seule tour encore en élévation.

Enfin, en 1895, une vaste restauration de la tour est entreprise, elle concerne (Ploton, 1991 : 72) :

- la reprise de la calotte de la tour,
- la réparation de l'escalier intérieur,
- le remplacement des pierres de taille des ouvertures,
- le rejointoiement des murs extérieurs,
- la réfection de l'escalier et de la porte d'accès à l'extérieur,
- la pose d'un plancher en châtaigner au rez-de-chaussée avec deux escaliers.
- l'ajout des rambardes métalliques (sommets et rez-de-chaussée)

Les réfections effectuées en 1895 ont permis d'éviter l'effondrement de la tour.

¹ Voir la discussion à ce sujet sur la confusion autour du castrum inférieur de Dunières dans le précédent rapport. (Bizri 2013)

² A.D. Loire, Fonds Chaleyser, Min. Delafont 1077 et 1078 et arch. privées Dufaure 1602, cité dans Ploton, 1991 : 75 : réfection des moraines et des cheminées suite aux dégâts causés par les Guerres de Religion.

³ A.D. Loire, Fonds Chaleyser Minute Delafont 1082, Prix-fait de réparation du château pour un maître menuisier, cité dans Ploton, 1991 : 73 : les planchers des « deux chambres de la tour » sont doublés.

Le site appartient ensuite à la famille Malartre à partir de 1938. L'installation de l'éclairage a été autorisée gracieusement par la famille de 1986 à 2005. Quatre projecteurs intégrés à des socles bétons ont été semi-enterrés et disposés à environ 2-3 m de la tour pour l'éclairer. Les projecteurs ont été récupérés et les socs bétons sont restés encastrés dans le sol.

Entre 1998 et 2001, un bail a été conclu avec la mairie pour permettre les visites de la tour (François Malartre, le père de Mme Sanoner). Le site a été alors ouvert à la visite et animé par l'association des Amis du Château et le propriétaire François Malartre. À cet époque, un rejointoiement sommaire en ciment de l'intérieur de l'escalier en vis et sur la périphérie de la coupole de la tour a été effectué. Depuis 2001, le site est fermé au public suite à la résiliation du bail par la municipalité.

La tour n'est pas ruinée. Seuls les niveaux intérieurs manquent. En revanche, un bloc de l'arrière-voussure d'une baie du dernier niveau s'est détaché en 2010-2011 et a provoqué la destruction de la demi-plateforme en bois restituant une séparation interne entre le niveau bas et le 1^{er} niveau. Il a également endommagé l'échelle en bois menant de cette demi-plateforme à l'escalier en vis de la tour, n'en facilitant pas l'accès. En 2014, les propriétaires ont donc fait procéder à la reprise de cette baie par une entreprise de maçonnerie ainsi que l'encadrement de l'ouverture de la latrines. Pour le besoin des travaux un platelage partiel provisoire a été installé sur chacun des anciens niveaux desservi par une échelle. Ainsi, le parement interne des niveaux les plus hauts a pu finalement être approché de plus près.

1.2 Les descriptions connues

Une première description de l'édifice figure dans le dossier de Recensement de l'Inventaire dans les années 50-60. Le croquis qui a été dressé à ce moment comporte de nombreuses inexactitudes sur les dimensions, les ouvertures de la tour et la position de l'escalier lorsqu'on le compare à une simple lecture sur le terrain (Planche 3). Il semble que ce croquis ait été à l'origine d'erreurs d'interprétations ultérieures. Ainsi, la séparation des niveaux ne semble pas avoir été bien vue et deux niveaux sont attribués à des salles de défense à banquettes de tirs (niveau -1 à niveau 3).

À la décharge des auteurs, l'inaccessibilité des niveaux de la tour due à la destruction des planchers des étages, destruction survenue à une période indéterminée (sensiblement après 1790), ne permettait pas des lectures très précises des niveaux hauts.

Une notice parue dans l'ouvrage des châteaux de la Haute-Loire (Bollon, Framond, 1993 : 135-136) reprend les grandes lignes de la description faite par le service de l'Inventaire, avec la même erreur sur la distribution de l'espace de la tour.

Quelques années plutôt, l'abbé Ploton (Ploton, 1991), à l'origine d'un ouvrage de synthèse sur le village de Dunières avait présenté des sources inédites sur le monument (cf. données supra) mais sans aborder une lecture du monument en lui-même.

En 2002, la tour est inscrite à l'Inventaire supplémentaire des Monuments Historiques et, à cette occasion, une brève analyse a été éditée par Claire Raflin (Raflin, 2002). Si l'attribution de deux niveaux a été rétabli (les salles de réserves), en revanche le nombre d'étages et les fonctions des niveaux n'y sont toujours pas corrigés.

2 Organisation et méthodologie

Objectif du relevé :

- pouvoir appréhender l'ensemble de la construction pour en améliorer sa lecture
- tirer une somme de connaissances métriques
- obtenir des coupes et plans de l'édifice
- obtenir des éléments de détails

La tour n'est plus accessible à l'intérieur. L'objectif du relevé était aussi de pouvoir surmonter cette contrainte.

2.1 Choix du relevé et mise en place (O. Veissière)

Afin de pouvoir disposer d'une base documentaire métrique la plus exhaustive possible, le choix s'est porté sur un relevé lasergrammétrique. Cette méthode de mesure sans contact reste la plus appropriée, face à certaines caractéristiques géométriques de la tour, voire contraintes. En effet, la tour est ronde sur ses périmètres extérieur et intérieur, et dispose aussi d'un escalier à vis sur toute sa hauteur, seul le plancher intérieur du niveau 1 subsiste sur les quatre niveaux intérieurs de l'édifice. Ces caractéristiques et contraintes d'accès à l'information ont donc conduit au choix de la méthode de relevé, tout comme la volonté de disposer d'un relevé dense en 3 dimensions, permettant ainsi une lecture fine sous tous les angles du bâtiment et de ses désordres.

Le relevé lasergrammétrique (numérisation 3D) s'est déroulé sur une journée, pour 10 heures de numérisation. Pour disposer d'une base documentaire valorisable dans le temps avec tout autre type d'information, l'ensemble du relevé a donc été rattaché par GPS centimétrique au système de coordonnées RGF93-CC45 de nivellement NGF-IGN69. Afin de pouvoir importer dans tout type de logiciel l'ensemble des données numériques 3D, les coordonnées ont été décalées plein Nord de - 1 804 000 m en X et de - 4 224 000 m en Y, certains logiciels supportant mal les coordonnées longues. 6 points connus en coordonnées en été laissés sur le site (dont 2 points scellés dans le socle rocheux), permettant le rattachement de futurs relevés (sondages et fouilles archéologiques notamment).

L'ensemble de l'édifice a été couvert par 75 « prises de vue » lasergrammétriques, 1 milliard de points bruts composant ainsi le relevé, appelé nuage de points (Planche 4). Ce nuage de points brut a été nettoyé des artefacts de mesure, des points inutiles et échantillonné afin de disposer d'une couverture pour l'ensemble de l'édifice (extérieur et intérieur) de résolution spatiale moyenne de 5 mm (distance point à point). Les prises de vue ont été assurées par un scanner LEICA HDS6200, le rattachement avec un GPS TRIMBLE R10, la polygonale et le relevé des cibles par une station totale TRIMBLE S8. Un réseau de cibles a été mis en place, afin de rattacher l'ensemble des prises de vue lasergrammétriques dans un référentiel commun.

Cette résolution spatiale de 5 mm a pour but d'appréhender toutes les problématiques d'études définies en amont du relevé et de ne pas surcharger inutilement la base de données 3D. Un modèle 3D haute définition a été produit d'après ce nouveau nuage de points, de celui-ci est issu l'ensemble des données permettant de produire les plans constituant la base documentaire métrique de manière homogène et cohérente (Planche 4).

Pour le relevé de Dunières, le nuage de point a servi d'armature pour les photographies numériques prises sur le terrain, qui, elles comportent les couleurs de la prise de vue numérique. Ainsi, le modèle 3D obtenu et présenté est issu de l'apposition des photographies sur la structure du nuage de points selon un procédé d'appariement des images entre elles et avec le nuage. Cet appariement s'effectue selon des points d'ancrages (point communs entre les images) dont la correspondance est calculé par un ou plusieurs algorithmes : c'est le procédé de la photogrammétrie, appliqué à la tridimension.

Pour faciliter la représentation, les données lacunaires sont représentées en grisée. Seule la rambarde a été restituée. La passerelle en bois donnant accès à l'escalier intérieur et le demi-niveau séparant le niveau 1 du niveau 2 ont été effacé pour faciliter la lecture des parements. Le dessin du modèle n'a pas fait l'objet d'interprétation.

Pour l'ensemble des données numériques, les formats de fichiers sont de type ouverts, non propriétaire afin d'assurer le portage de celles-ci dans le temps, tout en s'affranchissant de logiciels propriétaires. Le format TIFF est choisi pour les images, le format OBJ ASCII pour le modèle 3D et format XYZ ASCII pour la numérisation 3D.

Un logiciel de visualisation du nuage a été fourni pour effectuer de manière numérique des mesures et réaliser des vues simples (Trimble Realworks- licence fournie).

1 plan topographique, 5 plans de niveaux (Planche 5 à Planche 9), 4 élévations générales extérieures (Planche 12 à Planche 15), 4 coupes/élévations générales intérieures (Planche 16 à Planche 19) et 1 déroulé du fût extérieur (Planche 11) ont été produits en export sous Photoshop. Pour chaque plan, un report papier est fourni au 1/100^e. Afin de disposer de documents avec une lecture plus fine que le 1/100^e, une taille de pixel de 5 mm a été définie pour l'ensemble de la documentation permettant de facilement disposer de l'information au 1/20^e.

Les planches éditées à partir de la numérisation ont été réalisées par O. Veissière de Patrimoine Numérique dans un format situé entre le A1 et le A2. Elles ont été mises en format A3 et A4 pour une édition commode dans ce rapport et annoté par l'auteur du rapport pour en faciliter la lecture.

2.2 Conservation et pérennité du relevé : éléments de réflexion

Un relevé lasergrammétrique d'un objet patrimonial s'acquiert facilement. En revanche, pour l'exploiter, il convient d'en avoir préalablement défini les objectifs avec le géomètre-topographe. Ainsi, en dialogue constant avec O. Veissière, il a pu répondre à des attentes qui sont propres à la discipline archéologique.

Toutefois ce type de relevé peut avoir d'autres finalités qu'une lecture par un scientifique. Il est également une archive numérique et un support à une valorisation future.

Nous conservons les données dans leur format d'acquisition brute pour les raisons suivantes :

- l'archivage numérique (optique de conservation)
- le contrôle qualité (conserver le levé originel non retravaillé)
- pour éventuellement les retravailler dans le futur et servir d'autres objectifs (liens avec d'autres levés topographiques, MNT, valorisation, etc.)

L'espace de stockage numérique que nécessite la conservation de ces données est très important. En effet, les éléments bruts du relevé sont répartis sur 75 dossiers de numérisation pour un total de 20 Go. Le nuage de point appauvri fait env. 822 Mo pour env. 43 millions de points inscrits sur le modèle 3D créé.

Aussi, pour exploiter la version numérique du nuage, l'équipement informatique doit être également revu : une carte graphique 3D suffisamment puissante tout comme la mémoire vive de l'ordinateur.

La question de transmission des données numérique est également posée tout comme leur pérennité de conservation. Pour le moment les données sont stockées par la responsable d'opération sur un PC équipé d'un système d'exploitation Windows 7.

3 Données descriptives et métriques

3.1 Mise à jour des données de mesures

Planche 5 à Planche 19

	Tour en élévation	Tour arasée
Diamètre	9,60 m	8,40 m (estimé)
Diamètre fût interne	4,10 m	4,40 m (estimé)
Hauteur	Niveau de la corniche : 20 à 22,5 m Niveau de la calotte : 23 à 25,5 m	indéterminée
Nombre de niveaux	6	indéterminé
Hauteur d'assises	0,20 à 0,30 m	0,30 m, grand appareil
Mise en œuvre	Moellons équarris	Moellons équarris à queue pénétrante
Blocage interne	Non observé	- mélange de cailloux de granite majoritaire (un élément isolé de basalte a été vu) et d'un liant de mortier sableux jaunâtre. - une rangée de moellons tout-venant constituée d'éclats provenant de l'équarrissage des blocs (rang A) formant un béton de chaux très solide et une rangée de moyens moellons disposés de chant, en série sur la largeur du mur (rang B).
Largeur mur	Base : 2,75 m Retraits pour les planchers de 0,20, 0,30, 0,20, 0,20 et Non vu pour dernier niveau	1,96 m
Traitement des parements	Parement externe : joints tirés au fer – restauration 1895	Parement interne : enduit blanchâtre
Fondations	Sur le socle rocheux	Sur le socle rocheux

3.2 Description et fonction des étages de la tour

Planche 5 à Planche 19

	Hauteur	Fonction	Aménagement
Niv -1	1,50 m + démolition	Stockage, cul de basse-fosse	Fente de jour
Niv 1	5 m	Pièce d'entrée	Porte, latrines, fenêtre, accès escalier à mi-hauteur
Niv 2	3,3 m	Stockage ?	Aveugle
Niv 3	4 m	Chambre	Fenêtre à simple traverse, cheminée
Niv 4	4 m	Chambre	Fenêtre à simple traverse, cheminée, latrines
Niveau terrasse	–	Défensive	Mâchicoulis sur consoles

La notice du Dossier du recensement de l'Inventaire (Raflin 2002) basé sur un ancien relevé (Planche 3), reprise dans la notice de 1993 (Bollon, Framond, 1993 : 135-136) décrivait ainsi les niveaux de la tour: niveaux 1 et 2 : casemates sans jour, niveaux 2 et 3 : étage de défense avec banquette de tir, 4 et 5 : salles d'habitations. Il semble que cette description doive être totalement abandonnée.

Les niveaux sont séparés par des planchers. Le dernier niveau supportant la terrasse est voûté en coupole à pan coupé. Il semble que cette coupole ait été une création de la restauration. En effet, des ancrages de poutres ont été observés sur la paroi (Planche 23, figure B). Le niveau 4 était séparé du dernier niveau par un plancher.

L'accès à la tour s'effectue par une porte située à 2,50 m du sol et s'ouvre sur le niveau 1.

L'escalier en fer lié à un palier en pierre a été ajouté lors de la campagne de restauration de 1895.

Le niveau -1 correspond à un espace presqu'aveugle ayant pu servir d'espace de stockage dont l'accès s'effectuait sans doute par une échelle au travers un trou d'homme.

Sur les six niveaux que compte la tour, cinq sont desservis par l'escalier en vis creusé dans l'épaisseur du mur. Ce dernier est ajouré de quatre ouvertures rectangulaires de dimension moyenne, à l'encadrement soigné. L'escalier démarre à mi-hauteur de la pièce d'entrée (Planche 16) soit deux mètres au dessus du niveau de plancher du niveau 1. Il devait être accessible par une échelle amovible, renforçant ainsi les capacités de retraits dans les hauteurs de la tour si les événements l'exigeaient. Ainsi, les niveaux 2 à 5 pouvaient être autonomes si les niveaux 1 & -1 étaient pris. C'est peut-être ce qui explique la présence d'une seconde pièce aveugle (le niveau 2-Planche 7), qui endosserait le rôle d'un second espace de stockage de denrées.

La tour pouvait donc fonctionner en deux blocs indépendants avec deux espaces de stockages et deux espaces de latrines bien distincts.

3.3 Mise en œuvre de la tour

3.3.1 Identification des pierres et exploitation in situ du granite

Sur ce versant oriental du Massif Central, les refroidissements sont de nature périglaciaire. Ces formations constituent le support généralisé des sols présents de ce côté. Les nappes alluviales perchées et cônes torrentiels sont nombreux alors que les versants plutôt dénudés font apparaître la roche nue. Les arènes ne sont présentes en place que sur certains replats préservés ou dans des remplissages de vallons. Les cônes alluviaux de Dunières et de Riotord constituent les formations de l'étage périglaciaire inférieur. Ils alternent des périodes torrentielles et des périodes de dégel. Ils représentent un vaste ensemble échelonné sur le rebord du Massif Central. Les nappes de fond de vallée sont fréquentes dans les vallées principales dont la Dunières, le Riotord et la Semène. Les arènes sont inégalement réparties dans cet étage : celles d'altération *in situ* l'emportent sur celles déplacées.

Le granite d'anatexie constitue la roche métamorphique issue de ces arènes, la plus fréquemment rencontrée sur le site. Il se décline en différents coloris et consistances (Chenevoy, Ledru, Feybesse, Jauffret, Étlicher, 1998).

L'éperon rocheux sur lequel le site s'installe est majoritairement fait d'un granite blanc Ly 3AL (leucogranite) à biotite et muscovite. Il compose le socle de la tour de Dunières et a été exploité sur place. D'ailleurs on peut considérer l'affleurement rocheux situé au fond du fossé entre les deux tours, comme étant un front de taille pour l'exploitation de la pierre. Le modelé du scanner précise les angles anthropiques pris par le rocher (Planche 20).

Ce granite est une roche homogène, de couleur claire. Il est le principal matériau de mise en œuvre de la tour.

Le granite rose γ 4AL, un granite très homogène avec méga-cristaux d'orthose a également été utilisé dans la mise en œuvre de la tour. D'origine également local, des gisements sont connus à proximité du site aux lieux de La Crouzet ou de Cublaise sur la commune de Dunières.

D'autres pierres ont sans doute été utilisées dans la mise en œuvre de la tour sans qu'il soit possible de véritablement en faire la distinction sur le mur, c'est le cas notamment du granite gris très hétérogène, Ly 2AL, du gneiss grantique ou du micaschiste, associé à du gneiss fin. Ce dernier provient du Massif du Pilat (au nord de Saint-Julien-Molhesabate et col du Tracol) et peut avoir été

apporté par la rivière de Dunières.

3.3.2 Modules, chronologie de chantier et projet de construction

L'orthophotographie (Planche 11) permet de lire les différents litages de constructions réparties en trois grandes étapes d'hauteurs inégales (indiquées Elévation 1 à 3 sur le déroulé du fût de la planche 11). La première et la dernière se caractérisent par des moellons équarris de module quasi-rectangulaire (env. 0,30 m.) alors que la seconde correspond plus à des moellons à équarrissage grossier d'un module plus petit (env. 0,20 m.)

En comparant les altimétries de ces litages (cf. Planche 11) aux relevés intérieurs du parement (cf. par exemple Planche 17), nous constatons que « l'élévation 3 » correspond aux niveaux 3 et 4, « l'élévation 2 » aux niveaux 1 et 2 et « l'élévation 1 » au niveau -1. Précisons que l'analyse du fût pour le repérage de ces litages a été menée avant d'effectuer la comparaison avec les parements internes vus dans les coupes. Ainsi, au delà de la correspondance « facile », il s'agit bien de lire une véritable différence d'usage du module de granit selon :

- les étapes d'édification de l'édifice ;
- les hauteurs des parties de l'élévation de l'édifice : rendre stable l'édifice malgré la différence de muralité disponible (escalier en vis, ouvertures, latrines et retrait de plancher à chaque niveau qui amincit le mur au fur et à mesure de l'élévation) par le choix de tel ou tel taille de pierre ;
- et, au regard de la correspondance avec les étages, le choix des modules de construction s'est semble-t-il opéré selon la destination de fonction des pièces. On peut donc alors supposer que la fonction des pièces a été choisie à l'avance, dès le projet, comme les ouvertures possibles à y mener. On note toutefois l'absence de trous de boulins permettant de restituer l'échafaudage. Ils sont absents des photographies d'avant restauration (Planche 2). Ils ont dû être bouchés dès la construction de la tour. Le soin apporté à la qualité du rendu visuel des parements de la tour souligne la portée symbolique que devait recouvrir ce monument dans le paysage proche et alentours.

3.3.3 Éléments de couverture : tuiles ou lauzes ?

La terre cuite architecturale était très représentée dans les sondages d'évaluation de 2012.

On note trois grandes productions de tuiles (Planche 21) : orangée peu épaisse (1 cm), rougeâtre peu épaisse (1 à 1,5 cm) et rougeâtre épaisse (2 cm) à gros dégraissant (silicate importants). Le corpus est fragmentaire.

Une mention renseigne sur une des toitures d'un bâtiment du site castral en 1469 : « la toiture d'une des constructions du site est refaite de lauze (Ploton, 1991 : 72, source non citée) ». Nous n'avons

pas pourtant pas retrouvé de lauze sur le site et dans les sondages sur la plateforme, bien que la roche soit présente sur le site.

La question des couvertures des édifices du site reste posée. Elle a peut-être été mixte, adjoignant aussi des matériaux périssables (bardeaux).

3.3.4 *Éléments lapidaires moulurés*

Seuls deux éléments lapidaires ont été mis au jour (Planche 21) : un moellon de granite comportant des traces de tailles/gravures pour l'accroche du mortier (issu du sondage 1- 2012) et une base moulurée de baie (issue de la démolition présente dans la tour en élévation). Il semble que les éléments moulurés des ouvertures originelles du site aient été revendus dans la période post-révolutionnaire.

Les encadrements des ouvertures de la tour ont été restitués dans la restauration de 1895. Ils sont en granit rose. Les fenêtres qui ont été restituées sont à simple traverse et chanfrein droit. Peut-être auraient-elles dues être restituées trilobées (cf. analyse infra) ?

Quelques exemples de moulurations sont sans doute encore enfouis dans les couches de démolition de pierres présentes en nombre sur le site, tout comme peut-être des éléments de mâchicoulis.

4 Une tour de la seconde moitié du XIII^e s.

4.1 La restauration de 1895 : une consolidation presque invisible

La restauration de la fin du XIX^e s. est à l'origine de l'aspect général que revêt la tour aujourd'hui. La calotte sommitale est consolidée pour mettre les murs à l'abri de l'humidité. La terrasse et son parapet sont mis en place.

Si les consoles des mâchicoulis disparus et ne sont pas restituées, les maçonneries sont reconstruites où la tour est éventrée.

Aujourd'hui ces consolidations maçonnées sont imperceptibles. Les modules des moellons de granites ont été respectés dans les parties maçonnées reconstruites, ce qui rend invisible la reprise. Aucune césure d'importance des anciens effondrements n'est également visible aisément.

Ce constat peut être dressé pour la mise en place des pierres de tailles formant l'encadrement de la porte d'entrée du 1^{er} étage et pour les fenêtres à simple traverse. En effet, si les archives comme les photographies n'en avaient pas indiqué la reconstruction, la question de leur authenticité se serait sans doute difficilement posée (Planche 11 et Planche 22).

Le rejointoiement du XIX^e s. à joint beurré et tiré en faux parement masque une partie du parement externe de la tour (Planche 11). Il semble avoir disparu à cause des intempéries sur certaines zones du fût (les parties les plus exposées à la pluie à savoir le sud et l'est).

Le parement interne est aussi marqué de ce rejointoiement que l'humidité a tendance à faire décoller. Il est doublé dans le fût de l'escalier par un jointoiement au ciment plaqué vers 1997 qui a également tendance à se desquamer facilement (Planche 23, figure C).

Le bouchage maçonné des pas de portes (Planche 23, figure C et D) donnant accès aux planchers des niveaux a été effectué également en 1895. Les planchers étaient alors soit ruinés et ont alors été nettoyé à cette occasion, soit ils étaient déjà disparus, si l'on privilégie la thèse d'un démantèlement et d'une revente des matériaux après la période révolutionnaire (A.D.H.L. 1Q 370 cité dans Ploton 1991 : 72). Pour le moment, la recherche en archives n'a pas fourni d'éléments complémentaires (série W et O sans documents concernés) documentant le démantèlement ou la restauration de 1895.

La lecture de l'élévation sur l'orthophotographie (Planche 11) permet de délimiter les zones de restaurations de l'édifice. La porte, la fenêtre du niveau 3, et la petite fenêtre rectangulaire de l'escalier du dernier niveau ont été restituées comme les photographies avant restauration le montrent. Après observation, la fenêtre rectangulaire du niveau 1 montre également des signes de reprises, quant à la fenêtre à simple traverse du niveau 4, elle semble en place et a pu être agrandie lors la campagne de la fin du Moyen-Âge (Planche 11 et cf. infra paragraphe 4.3).

Elles présentent des césures d'installation proche de l'encadrement taillé des ouvertures, mais un léger décalage est perceptible avec les assises du parement, vraiment visible pour le niveau 1, et perturbé par une fissure au niveau 4 (Planche 22, figure A).

Pour la fenêtre du niveau 1, il aurait pu s'agir d'une fente de jour qui a été agrandie. Pour les fenêtres à simple traverse, l'hypothèse de fenêtres trilobées à l'origine se pose.

4.2 Une cheminée formant une transition?

Depuis la base de la tour, il était difficile d'aborder la forme de la cheminée ; l'échafaudage et le relevé en ont permis l'approche en 2014. En 2012, nous avons interprété les deux derniers niveaux comme deux chambres qui auraient été réaménagées à la fin du Moyen Âge dans une campagne aménageant le confort des pièces.

Aujourd'hui, nous inscrivons les cheminées dans le programme d'origine d'élévation de la tour. Les jambages encore visibles de la cheminée du niveau 4 présentent des fûts cylindriques et un décor de chapiteau géométrique simple buché par l'arrachement du manteau (Planche 24).

Deux cheminées situées au logis des Clergeons au Puy ou à la maison dite « de l'hôpital saint-Nicolas » à Aiguilhe présentent des jambages à fût de colonne cylindrique similaire. À la différence de celle de Dunières, les cheminées du Puy et d'Aiguilhe sont couronnées de chapiteaux feuillagés dont l'un est à crochets. Les décors stylisés des jambages des cheminées sont plus fréquents sur les cheminées à manteau droit du Bas Moyen Âge (à partir du XIV^e s.). Elles abandonnent en effet le décor feuillagé pour un travail sur des décors moulurés sans chapiteaux.

L'approche de la forme d'origine du manteau de la cheminée de Dunières reste inconnue (droit ou hémisphérique). La hotte s'inscrit effectivement dans la concavité du cylindre intérieur de la tour.

Les cheminées connues en Velay pour la période romane sont des cheminées à hottes circulaires (logis des clergeons au Puy). Pour Dunières, si le fût des jambages se rapproche de ceux des cheminées à hottes circulaires, en revanche l'absence de décor des chapiteaux de ces mêmes jambages ne facilite pas son complet rapprochement.

Par conséquent, nous pourrions proposer pour Dunières, une forme de transition de la fin de la période gothique : le fût cylindrique correspond aux formes des cheminées des XII^e-XIII^e s., en revanche le décor du chapiteau simplifié est à rapprocher de celui des cheminées à manteau droit du Bas Moyen Âge. Ainsi, cette forme peut-être hybride pourrait être placée à la fin du XIII^e s.

4.3 Sur la question du couronnement de mâchicoulis sur consoles

Dans notre dernière analyse, nous rapprochions les consoles des mâchicoulis (Planche 22, figure A) d'une chronologie Bas Moyen Âge : fin du XIV^e s.- XV^e s. en comparaison avec d'autres mâchicoulis présent sur des couronnements défensifs similaires.

Si l'usage des mâchicoulis se répand à partir de la seconde moitié du XIII^e s. en Velay (Corvisier, 2008) avec parmi les premiers cas ceux sur arcs et contreforts présents en couronnement du bâtiment des Mâchicoulis au Puy, de la tour de Blesle ou de la tour de Saugues. Ils adoptent toutefois des formes différentes selon les périodes notamment dans les moulurations des consoles ou dans le type de franchissement (arcs, linteau, trilobes). Pour cette chronologie, les mâchicoulis sont installés sur des bâtiments de forme quadrangulaire. Sur deux tours circulaires du XIII^e s. Esplantas et Mercoeur, on ne trouve pas de couronnements de mâchicoulis (Planche 27, Planche 28).

Ce n'est qu'à partir de la fin du XIV^e s. que des couronnements de mâchicoulis sont employés en partie sommitale de tours circulaires massives comme à Rochebaron (construite entre 1402 et 1419- Planche 30). Faut-il donc voir à Dunières une adjonction tardive ou bien une mise en place contemporaine du reste de la tour, ce qui en ferait un cas à part pour le XIII^e s. ?

La forme des mâchicoulis, moins saillante qu'à Saugues ou au Bâtiment des mâchicoulis du Puy fait envisager une adjonction tardive comme à Polignac par exemple. La présence de trois consoles en ressaut au profil en quart de rond à listel est un dispositif que l'on trouve à l'identique sur la tour de Polignac. Pour cette tour, bien que la chronologie de sa construction ne fasse pas l'unanimité, nous avons envisagé un remaniement à la fin du XIV^e s. début du XV^e s. (1385-1421 cf. Bizri 2011). À Polignac, cette campagne a certainement eu lieu en même temps que l'agrandissement des ouvertures des fenêtres à meneaux dont la reprise a été masquée par la restauration du début du XX^e s. À Dunières, la restauration a également masqué les reprises de maçonnerie, en outre, contrairement à Polignac, il n'est pas possible de mettre en relation la forme des fenêtres avec cette campagne de reprise des mâchicoulis puisqu'elles étaient déjà manquantes avant la restauration et que leur forme actuelle est soit une reprise à l'identique, soit une création de la fin du XIX^e s. Il

subsiste donc pour la tour de Dunières de nombreux doutes pour prouver cette campagne de la fin du Moyen Âge.

En effet, même aujourd'hui, avec le relevé laser, on lit difficilement la reprise des parties sommitales. La coupole est de toute évidence une couverture aménagée lors des restaurations, des traces de planchers ont été aperçus entre le niveau 4 et la coupole (Planche 23, figure B). Cette restauration a, par ailleurs, occulté l'éventuelle reprise de la fin du Moyen Âge (qui par ailleurs se perçoit difficilement pour la fenêtre du quatrième niveau).

La forme des mâchicoulis se rapproche du modèle de Polignac et donc, d'une campagne de la fin du XIV^e s. Il est alors difficile de les envisager contemporains du reste de la tour.

Les consoles en quart de rond à listel qui portent un mâchicoulis sont, soit couverts d'un linteau droit avec un décor d'un arc en accolade, comme sur le logis de la Beaume à Alleyras, soit, couverts d'un arc comme à la forteresse de Polignac. Des blocs lapidaires peut-être enfouis dans les éboulis de la tour pourront peut-être dans le futur, amener une réponse à cette question.

Ainsi, si l'on considère l'extrême homogénéité de la mise en œuvre, même lissée par la restauration de 1895, et la réévaluation de la chronologie d'une des cheminées, la tour peut s'inscrire presque totalement dans une chronologie de la seconde moitié du XIII^e s. ce qui correspond à la première mention du castrum (1267 : Bulle papale citée dans Chassaing, 1869 : t. 1, 80).

En revanche, les mâchicoulis peuvent être compris comme une reprise postérieure. Pour nous, leur forme ne peut correspondre aux mâchicoulis précoces de la seconde moitié du XIII^e s. déjà observés en Velay (Corvisier 2008).

4.4 Indépendance de la tour dans son environnement et structures périssables

Les restaurations de la fin du XIX^e s. (dont le rejointoiement massif) auraient pu masquer des arrachements ou des points d'ancrages de structures périssables aériennes. Nous avons éventuellement pensé à une circulation possible entre les différentes parties du site par un système de passerelles en bois (autres exemples connus de ce type d'aménagement dans certains sites castraux, mais qui sont soit documentés, soit ont laissé des traces d'empousses- cf. Derbier 2004) ou bien simplement un lien de circulation avec un mur de courtine proche.

Pour Dunières, la tour est, semble-t-il, indépendante de toutes autres constructions. Toutefois, sur la photographie d'avant restauration (Planche 2), la partie basse de la tour présente un traitement différent de la surface, blanchâtre, dont il ne reste plus de trace. Cette altération suit une trajectoire

reliant la porte de la tour située au 1^{er} niveau à un affleurement de rocher situé plus à l'est. Cette anomalie nous a fait envisager l'hypothèse d'existence d'un platelage qui suivrait la convexité de la tour : un passage en surplomb pour donner l'accès à la porte du premier niveau depuis un affleurement rocheux. Sur le terrain, nous n'avions pas relevé d'indices d'ancrage d'un platelage sur le parement, ni celui d'un chemin de circulation de ce côté de la tour. La nécessité de coupler d'autres techniques que le relevé 2D classique s'est avérée fructueuse sur la recherche de traces possibles de cet aménagement. Le jeu sur l'éclairage des points du modèle 3D a aidé à apprécier la construction dans sa 3^e dimension et fait apparaître l'emplacement possible de ce platelage grâce aux reliefs marqués par la légère saillie des pierres dont les retraits d'ordre centimétrique n'étaient pas appréciables à l'œil nu (Planche 25).

4.5 Conclusion l'analyse de la tour et sur les relevés

Différents aspects : l'accès au premier niveau, l'escalier dans l'épaisseur du mur, le cul de basse-fosse, le voûtement en pan coupé du dernier étage, ont fait rapproché la tour du type de tours circulaires dite philippiennes (Raflin, 2002). La tour de Dunières est cependant plus étroite et moins imposante qu'une tour comme Esplantas (Dormoy, Orcel, Guilhot, Servant, 1995), plutôt proche des types philippiens (Planche 27).

Or, tous les niveaux à Dunières sont planchéiés, y compris le dernier niveau de la tour (la coupole est une adjonction du XIX^e s.) et, aucun étage n'a une vocation défensive avérée. On ne note pas de présence de niches pour le tir (archères) ou de banquettes défensives, comme le suggérait la description de l'Inventaire des années 50-60.

Si l'on peut utiliser le cas de la tour philippienne circulaire comme marqueur chronologique, et en dégager les aires de diffusion, il n'est en revanche pas possible de considérer dans toutes les tours circulaires un rapport avec cette architecture, si ce n'est par la géométrie de la construction.

La tour ne se restreint donc pas à une lecture de ses seuls dispositifs défensifs, qui on l'a vu, fut la mode dans les années 50-60 et qui a concouru à engendrer des erreurs d'appréciation.

Pour Dunières, et pour un grand nombre d'autres cas en Velay, la tour remplit plusieurs fonctions. Elle est effectivement un réduit de mise en sûreté de quelques hommes et de biens (espaces d'habitats et de stockages) en période de guerre ou d'insécurité. Elle est un espace d'habitat réduit et un espace à vocation économique (stockage de denrées) en période de paix comme le prouve le peu d'exemple où l'on situe un étage défensif en dehors de la terrasse sommitale (d'ailleurs souvent couverte). Pour ces raisons, la tour de Dunières est en quelque sorte un grenier fortifié où quelques

hommes pouvaient éventuellement habiter, soit pour le garder, soit pour s'y réfugier.

Cette lecture, qui se détache de la recherche des aspects strictement défensive peut s'appliquer à d'autres tours seigneuriales du Velay (cf. Planche 26 à Planche 31).

Pour appréhender et questionner totalement un édifice aussi contraignant que la tour de Dunières, le croisement de plusieurs techniques de mesures et d'enregistrements s'est montré convaincant.

Ainsi, la lecture de la tour s'est déroulée en différentes étapes complémentaires :

- une lecture du bâtiment sur le terrain, avec prises de vues de détails,
- la réalisation du dossier documentaire et de l'analyse stylistique du bâtiment,
- un relevé au laser 3D, accompagné de la réalisation de plans de niveaux, de coupes avec orthophotographie et une orthophotographie en déroulé du fût extérieur,
- enfin, l'étude analytique du bâtiment, avec un éclaircissement d'hypothèses posées par les étapes précédentes.

Aucune des étapes précitées prise individuellement n'avait suffi à embrasser toute la lecture de la tour, un monument qui pourtant n'est pas d'une grande complexité (un seul corps de bâtiment) et qui pourtant avait fait l'objet d'erreurs de lecture importantes. Par ailleurs, si la restauration de 1895 n'avait pas été documentée par une couverture photographique, il aurait été difficile, seulement avec les mentions textuelles, de savoir réellement ce qui y avait été restitué, étant donné sa réalisation très soignée, voire quasiment invisible. Enfin, l'absence de moulurations d'origines ne facilitant pas l'approche stylistique de ce monument, l'organisation générale de la tour, éclaircie par le relevé, en a tout de même permis l'approche datante.

Il manque toutefois à ce jour, suffisamment de données métriques pour approcher de manière aussi précise les constructions médiévales du Velay. Le corpus de monuments (thèse en cours) sur lesquels nous approchons une étude archéologique ne bénéficie pas, pour la plupart des sites, de telles données. Afin d'assurer une meilleure mise en contexte architecturale « locale » de cette tour, nous mettons toutefois en parallèle les éléments que nous avons pu compiler sur des tours circulaires de la même période en Velay et à proximité (Planche 26) pour une chronologie allant de la seconde moitié du XIII^e s. au début du XV^e s.

5 Bilan d'étape d'étude du site

Chronologie des opérations scientifiques

- 2009 : site réévalué dans le cadre d'une prospection thématique sur les aménagements défensifs en Velay, étude documentaire et analyse préalable dans le cadre d'un projet de recherche doctoral
- 2011 : relevé topographique de la parcelle (P. Boudon)
- 2012 : sondages archéologiques et compléments de relevé pour le MNT
- 2014 : relevé au scanner 3D (O. Veissière) de la tour dite de Joyeuse, encore en élévation.
- 2015 : prospection électromagnétique

Les éléments issus des différentes démarches scientifiques engagées depuis 2009 visent à éclairer l'histoire du site castral de Dunières. Ils soulèvent encore de nombreuses interrogations.

L'étude documentaire a montré une dénomination particulière des castra de Dunières : castrum inférieur et castrum supérieur (cf. Bizri 2013), dont la correspondance spatiale avec la lecture topographique du site s'éclaircit peu à peu.

L'analyse des parements de la tour existante a montré l'homogénéité de sa construction et surtout son indépendance face à d'autre construction présente dans le site. Cette relative indépendance de la tour vis-à-vis de son environnement et plus particulièrement face à la partie haute du site (zone de la plateforme sud-ouest où se situe la seconde tour découverte) renforce la lecture du site autour de deux zones castrales bien distinctes (Planche 1).

Les sondages effectués à l'été 2012 ont permis d'appréhender une petite partie du sous-sol du site. Ils ont révélé une occupation strictement médiévale plus dense pour les XIV^e-XV^e s. et l'arase d'une autre tour circulaire au diamètre plus faible que l'existante (8,40 m. restituée). La mise au jour de cette seconde tour circulaire médiévale sur cette plateforme, d'une typologie du XIII^e s. renforce la question de la bipolarité du *castrum*.

L'organisation du site castral, s'il est double, reste encore à mieux circonscrire et identifier. La topographie du site montre de nombreuses anomalies qu'il est encore difficile d'interpréter. Les prospections électromagnétiques, en permettant une approche non destructive du site, éclaireront peut-être les contours en sous-sol de son organisation. Ainsi, le choix de l'ouverture raisonnée de certains de ces espaces dans le cadre d'une fouille programmée sera alors plus pertinent.

Le site soulève plusieurs interrogations relatives à la morphologie des sites castraux co-seigneuriaux et de la répartition spatiale des pouvoirs impartis. Deux seigneurs rivaux pour deux tours sont identifiés. Il reste cependant de nombreuses zones d'ombre pour la caractérisation de l'habitat de la crête rocheuse : l'identification de l'habitat associé (logis, autres bâtiments, chapelle, bourg castral ? point d'eau ?), des circulations (chemins, entrées fortifiées) et la précision de la chronologie d'occupation antérieure au XIII^e s.

6 Bibliographie et sources

Abréviations :

A.D.H.L. Archives départementales de la Haute-Loire

A.D. Archives départementales

UBP : Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II.

Bizri, 2008 : BIZRI (M.) – *Les aménagements défensifs des villages et châteaux, Moyen Âge – XVI^e s.* Rapport de prospection thématique annuelle, S.R.A. Auvergne, CG 43, 2008 : 200.

Bizri, 2011 : BIZRI (M.) – « Polignac en Velay, relecture de l'origine et de l'évolution du site. Entre tradition, célébrité et réalité archéologique », 93-107 *in Naissance et métamorphose du château*, actes du colloque des Rencontres d'archéologie et d'histoire en Périgord, tenu les 24, 25, 26 septembre 2010 à Périgueux, Université Bordeaux III, Ausonius.

Bizri, 2013 : BIZRI (M.) – *Site castral de La Tour (Dunières), résultats des sondages 9-20 juillet 2012*, Rapport de prospection thématique avec sondages, S.R.A. Auvergne, CG 43, 2013 : 100.

Bollon, Framond 1993 : BOLLON (G.), FRAMOND (M. de) – « Dunières, La Tour de Joyeuse » 135-136, in THOMAS (R.) dir. *Châteaux de Haute-Loire. Dix siècles d'Histoire*, éd. Watel, 1993.

Campech, Calmés, Escande, Hautefeuille, Pousthomis-Dalle, Pousthomis, Pradalié, Stéphiant, 2012 : CAMPECH (S.), CALMES (C.), ESCANDE (F.), HAUTEFEUILLE (F.), POUSTHOMIS-DALLE (N.), POUSTHOMIS (B.), PRADLIE (G.), STEPHANT (P.) *Une coseigneurie au fil des siècles, Mouret en Rouergue : XI^e-XVIII^e s.* Archéologie du Midi Médiéval, Tome 30, N° spécial 2012, 190.

Chassaing, 1869-1874 : CHASSAING (A.) éd. – *Livre de Podio ou Chroniques d'Etienne de Médicis, bourgeois du Puy*, impr. Marchessou : Le Puy, 1869, t. 1 : 564 ; 1874, t. 2 : 664.

Châtelain, 1991 : CHÂTELAIN (A.) - « Recherche sur les châteaux de Philippe-Auguste » *Archéologie Médiévale*, 1991, 115-163.

Chenevoy, Ledru, Feybesse, Jauffret, Étlicher, 1998 : CHENEVOY (M.), LEDRU (P.), FEYBESSE (J.-L.), JAUFFRET (D.), ÉTLICHER (B.) – *Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Annonay (769)*. Orléans : BRGM, 83. infoterre.brgm.fr

Chenevoy, Sahuc, Serran, Sillan, 1998 : CHENEVOY M., SAHUC S., SERRANO J.J., SILLAN J. (1998) – *Carte géol. France (1/50*

000), feuille Annonay (769). Orléans : BRGM.
infoterre.brgm.fr

Corvisier, 2008 : CORVISIER (C.) « La tour dite « des Anglais » à Saugues, une tour maîtresse ostentatoire du XIII^e s. à mâchicoulis précoces » *Cahiers de la Haute-Loire*, 9-53.

Derbier 2004 : DERBIER (J.) « Une citadelle du vertige : Rochechinard » 112-117 in Bois (Michèle), Burgard (Chrystèle) *Fortifications et châteaux dans la Drôme, des premières positions défensives aux châteaux de plaisance*, coll. Histoire et Patrimoine, éd. Créaphis, Paris 2004, 192

Dormoy, Orcel, 1995 : DORMOY (C.), ORCEL (C.), GUILHOT (J.-O.), SERVANT (G.) « Le donjon d'Esplantas par la dendrochronologie » *Cahiers de la Haute-Loire*, 1995, 95-101.

Guilhot 1995 : GUILHOT (J.-O.) - Quelques réflexions sur les conséquences de la datation absolue du donjon d'Esplantas (Haute-Loire), *Cahiers de la Haute-Loire*, 1995, **102-104**.

Manciulescu 1998 : MANCIULESCU (S.) - Château de Rochebaron, étude préalable à la mise en sécurité du donjon et au traitement de la partie sommitale, avril 1998, Haute - Loire, Bas - en - Basset, Rapport de synthèse Ministère de la Culture et de la communication, Direction du Patrimoine, Direction régionale des affaires culturelles, 4 vol.

Ploton, 1991 : PLOTON (abbé J.) – *Dunières, Heurs et malheurs d'une communauté rurale*, Le Puy, Impr. Jeanne d'Arc, 1991, 284.

Raflin, 1993 : RAFLIN (J.) – « Esplantas » 139-140, in THOMAS (R.) dir. *Châteaux de Haute-Loire. Dix siècles d'Histoire*, éd. Watel, 1993.

Raflin, 1993 : RAFLIN (J.) – « Mercoeur » 336-337, in THOMAS (R.) dir. *Châteaux de Haute-Loire. Dix siècles d'Histoire*, éd. Watel, 1993.

Raflin, 2002 : RAFLIN (C.) – *Tour de Dunières* Dossiers du recensement de l'Inventaire : Recensement des Monuments Anciens de la France, Centre de documentation du Service de l'Inventaire, Conservation régionale des Monuments Historiques d'Auvergne.

Rémy, 2001 : RÉMY (I.) – « Le site castral du Tournel (Lozère) XII^e-XVI^e s.: son analyse architecturale », *Archéologie du Midi Médiéval*, 2001, t.18, 41-67.

Rémy, 2005-2006 : RÉMY (C.) – *Seigneuries et châteaux-forts en Limousin* : 1. Le temps du castrum, X^e-XIV^e s., 2005 : 159 ; 2. La naissance du château moderne XIV^e-XVII^e s., 2006 : 157. Publication Limoges : Culture & patrimoine.

Sagnard 2004 : SAGNARD (J.) 2004 — *Châteaux en Velay, Images et mirages 1875-1920*, éd. du Roure, 2004, 67-68.

Suméra 2010 : SUMERA (F.) Archéologie du bâti, scanner 3D et ortho-photographie, vraie ou fausse solution, ressource en ligne : <http://www.atelier3d.levillage.org/> consulté le 27/12/2014 : [lien](#)

Séminaire de l'UMR 5140 du 17 février 2010 sous la direction de Véronique Mathieu, archéologue du bâti CNRS et Robert Thernot architecte Inrap : « l'imagerie virtuelle en Archéologie : présentation d'outils et retours d'expériences ».

Thomas et alii, 1993 : THOMAS (R.) dir. – *Châteaux de Haute-Loire. Dix siècles d'Histoire*, éd. Watel, 1993, (2^e éd. 1998), 467.

Vergnieux 2010 : VERGNIEUX (R.) « Sauvegarder les données numériques 3D du patrimoine » 181-184 in Vergnieux (R.) et Delevoie (C.) éd. 2010 *Actes du Colloque Virtual Rétrospect 2009*, Archéovision 4 ; Editions Ausonius Bordeaux.

7 Liste des planches

Planche 1. Seconde tour, mise au jour lors des sondages menés en 2012.

Planche 2 La tour encore en élévation avant les restaurations de 1895.

Planche 3 Relevé mis au net du croquis d'élévation du Dossier de l'Inventaire c. 1950-1960.

Planche 4 Nuage de point et modèle 3D texturé (extraction du viewer).

Planche 5 Plan de la terrasse de la tour et positionnement des coupes et vue de façades. Coupe issue du nuage de points.

Planche 6 Plan du niveau 1. Coupe issue du nuage de points.

Planche 7 Plan du niveau 2. Coupe issue du nuage de points.

Planche 8 Plan du niveau 3. Coupe issue du nuage de points.

Planche 9 Plan du niveau 4. Coupe issue du nuage de points.

Planche 10 Plan de la coupole sommitale. Coupe issue du nuage de points.

Planche 11 Eléments de phasage positionné sur le déroulé orthophotographique du fût.

Planche 12 Elévation nord de la tour : photographie sur nuage modélisé.

Planche 13 Elévation est de la tour : photographie sur nuage modélisé.

Planche 14 Elévation ouest de la tour : photographie sur nuage modélisé.

Planche 15 Elévation sud de la tour : photographie sur nuage modélisé.

Planche 16 Coupe A. Coupe issue du nuage de points.

Planche 17 Coupe B. Coupe issue du nuage de points.

Planche 18 Coupe C. Coupe issue du nuage de points.

Planche 19 Coupe D. Coupe issue du nuage de points.

Planche 20 Carte géologique et extraction du granite *in situ*.

Planche 21 Tuiles et éléments lapidaires.

Planche 22 Détails des ouvertures – vues de l'extérieur.

Planche 23 Détails – vues intérieures.

Planche 24 Détails de la cheminée du niveau 4.

Planche 25 Eléments pour envisager le platelage disposé au devant de l'entrée.

Planche 26 Tableau de données métriques et chronologiques de tours circulaires du Velay.

Planche 27 Fiche descriptive sommaire de la Tour d'Esplantas.

Planche 28 Fiche descriptive sommaire de la Tour de Mercoeur (St-Privat d'Allier).

Planche 29 Fiche descriptive sommaire de la Tour de Chalencon (St-André-de-Chalencon).

Planche 30 Fiche descriptive sommaire de la Tour de Rochebaron (Bas-en-Basset).

Planche 31 Fiche récapitulative sommaire de la Tour dite Joyeuse (Dunières).