## Les Rutènes

### Les Rutènes

Du peuple à la cité
De l'indépendance à l'installation dans le cadre romain
150 a.C. – 100 p.C.

COLLOQUE DE RODEZ ET MILLAU (AVEYRON), LES 15, 16 ET 17 NOVEMBRE 2007

Sous la direction de Philippe Gruat, Jean-Marie Pailler, Daniel Schaad

Aquitania
Supplément 25
Bordeaux

### Sommaire

Avant-propos	13
Introduction	
	17
Les Rutènes, du peuple à la cité Philippe Gruat, Jean-Marie Pailler, Daniel Schaad	17
Les cadres de l'enquête	
Carte de la cité des Rutènes à l'époque d'Auguste	23
Daniel Schaad	
Le cadre géologique et morphologique du territoire des Rutènes	33
René Mignon	
Histoire de la recherche sur les Rutènes	51
Guylène Malige	
Approches historique, linguistique et toponymique du territoire rutène	73
Jean Delmas	
Les Rutènes par les mots et par les textes	89
Jean-Marie Pailler avec la collaboration d'Alain Vernhet	
Les archers rutènes	103
Guillaume Renoux	
Problèmes de territoire, de l'époque de l'indépendance à la réorganisation augustéen	ine
Du littoral méditerranéen aux contreforts du Massif central, géohistoire de territoires gaulois	113
Dominique Garcia	
Les Rutènes de la fin de l'âge du Fer : études d'histoire et d'archéologie entre Celtique et Méditerranée	123
PHILIPPE GRUAT ET LIONEL IZAC-IMBERT, avec la collaboration de LAETITIA CURE, MATTHEW LOUGHTON,	
Jean Pujol (†) et Guillaume Verrier	
Les Rutènes et la <i>Provincia</i>	179
MICHEL CHRISTOL	
Les Rutènes dans l'Aquitaine d'Auguste	195
Iean-Pierre Bost	

### Production et échanges

Étapes et conséquences de l'exploitation minière et métallurgique. Monnaies gauloises, monnaies romaines.	
Le cas Zmaragdus	209
Jean-Marie Pailler	
Extraction et métallurgie de l'étain en Viadène (Nord-Aveyron)	229
Philippe Abraham	
Argent rutène et entrepreneurs romains aux confins de la Transalpine Bernard Léchelon	245
La Maladrerie à Villefranche-de Rouergue (Aveyron) : un exemple de dépôt en milieu minier rutène Jean-Gabriel Morasz et Corinne Sanchez	281
Émission et circulation monétaires chez les Rutènes avant Auguste MICHEL FEUGÈRE ET MICHEL PY	297
Monnaies et circulation monétaire dans la cité de <i>Segodunum</i> au I <sup>er</sup> siècle p. C.  VINCENT GENEVIÈVE	313
Quelques remarques à propos des voies de communication rutènes PIERRE PISANI	333
Chronologie, nature et intensité de l'approvisionnement céramique de Javols-Anderitum auprès	
des officines de La Graufesenque sous le Haut-Empire	355
Emmanuel Marot	
T	
Les premières productions gallo-romaines des grands centres arvernes et rutènes : diffusion et évolution	202
de la vaisselle de table gauloise (seconde moitié du I <sup>er</sup> siècle a.C début du I <sup>er</sup> siècle p.C.)  JÉRÔME TRESCARTE	383
L'organisation et la réussite d'un commerce à grande échelle : les sigillées de <i>Condatomagos</i>	
et autres ressources du territoire rutène	423
Martine Genin	723
La poix des Gabales et des Rutènes. Une matière première vitale pour la viticulture de Narbonnaise centrale	
durant le Haut-Empire	431
Stéphane Mauné et Alain Trintignac	7.71
Les meulières protohistoriques et antiques de La Marèze (Saint-Martin-Laguépie et Le-Riols, Tarn) :	
matières premières, modalités d'exploitation et de façonnage, diffusion de la production	461
Christian Servelle et Émilie Thomas	101

### Cultes et sanctuaires

Cultes et sanctuaires des Rutènes à l'époque romaine	477
William Van Andringa	
Sanctuaires et religions des Rutènes à l'époque romaine : un état des lieux	483
Jean-Luc Schenck-David	
Les figurines en terre cuite chez les Rutènes d'Aveyron	535
Sandrine Talvas	
Condatomagos ad confluentem	549
Daniel Schaad	
Un prêtre du culte impérial à <i>Segodunum</i> sous le règne d'Auguste : règle ou exception ?	559
Robert Sablayrolles	
Un buste en marbre de Marc Aurèle trouvé à Rodez et le buste de Caligula en céramique sigillée	
de La Graufesenque	573
Jean-Charles Balty	
Les agglomérations	
Entre faits archéologiques et concepts, la recherche sur les agglomérations protohistoriques et gallo-romaines PHILIPPE LEVEAU	589
Segodunum - Civitas Rutenorum	603
Daniel Schaad, Lucien Dausse	
Les campagnes rutènes sous le Haut-Empire : la question des agglomérations secondaires	637
Pierre Pisani	
Conclusion	
Conclusion	685
Philippe Griat Ifan-Marie Pailler Daniel Schaad	

# Production et échanges

## Extraction et métallurgie de l'étain en Viadène (Nord-Aveyron)

Philippe Abraham

Le plateau de la Viadène est situé au nord du département de l'Aveyron (fig. 1), à l'ouest du bourg de Laguiole en bordure du massif volcanique de l'Aubrac. Il est composé d'un ensemble de collines et de vallons au relief peu marqué dont l'altitude est comprise entre 700 et 1000 mètres.

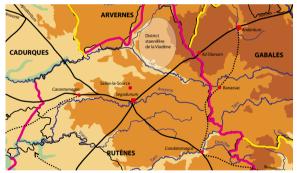


Fig. 1. Position géographique du district stannifère de la Viadène.

Les vestiges de chantiers miniers en alluvions mis en évidence sur ce plateau définissent un district stannifère de 400 km². Les traces de travaux sont visibles dans de nombreux fonds de vallons humides et tourbeux. On y découvre un paysage minier tout à fait étonnant constitué d'anciennes fosses d'exploitation aux formes variées : alvéoles, tranchées rectilignes ou contournant des tertres, se ramifiant puis se rejoignant parfois. Les tertres, dont l'élévation atteint environ 2 à 3 m, sont constitués des déblais de piochage ou de lavage des matériaux

sableux. Ils sont plus ou moins étendus, de forme allongée, circulaire ou oblongue. Des zones de replat sont également présentes dans ce paysage minier issu d'une ruée vers la cassitérite<sup>1</sup> alluvionnaire.

Les premières observations d'anomalies de terrain (tertres et fosses) non encore interprétées ont été réalisées en 1999 par Cl. Panissier, agriculteur à Montézic en Viadène. Le site du Faltre (commune d'Huparlac), est devenu un terrain d'étude de référence et plusieurs centaines d'hectares de vestiges de chantiers ont été localisés.

Ce district stannifère a fait l'objet d'une prospection systématique des alluvions entreprise à partir de 1960 par le BRGM² qui a couvert les départements du Gard, de la Lozère, de l'Aveyron, du Tarn et de l'Ardèche. Des indices importants de cassitérite ont été découverts à l'extrémité ouest du massif granitique de la Margeride. Une prospection plus détaillée a précisé que la zone intéressante couvrait exactement le plateau de la Viadène dans le département de l'Aveyron.

<sup>1.</sup> Oxyde d'étain (70% d'étain-métal) de densité 6,4.

<sup>2.</sup> Bureau de Recherche Géologique et Minière ; prospections conduites par J.-Cl. Escande.

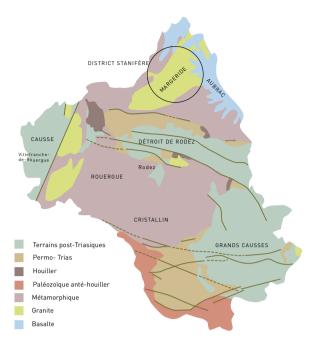


Fig. 2. Position géologique du district stannifère de la Viadène.

### **CONTEXTE GÉOLOGIQUE (FIG. 2)**

### Données générales de terrain

Le district étudié se situe dans la partie sud-ouest du grand batholite granitique de la Margeride. C'est un granite porphyrique calco-alcalin à biotite daté du carbonifère. Le plateau de la Viadène est séparé du massif granitique de la Margeride par les nappes basaltiques de l'Aubrac. Le massif de la Margeride, qui forme un laccolite de 3 200 km<sup>2</sup> à l'affleurement, est l'un des plus grands plutons affleurant dans le Massif Central. Il s'étend approximativement d'est en ouest sur plus de 100 km large à l'est de plus de 50, il s'amenuise progressivement vers l'ouest. Le pluton est recoupé dans sa masse par des massifs ou des filons de leucogranites de dimensions variables et, sur son bord ouest, par un essaim de filons représentés par des leucogranites, des microgranites et des microdiorites. Cette vaste surface granitique offre des potentialités importantes d'occurrences stannifères.

Les granites et leucogranites sont sillonnés de filonets de quartz dont la puissance varie de quelques millimètres à quelques centimètres. Ils sont parfois porteurs de cassitérite ou de wolframite (minerai de tungstène). Au niveau des épontes, le granite encaissant est altéré et tend à ce que l'on peut appeler, d'un terme de mineur germanique un peu ancien, le *Greisen*. Ces roches granitiques sont affectées d'une intense altération (arénisation) en masse qui atteint sur les plateaux plus de 20 à 30 m de profondeur.

### Hydrographie et dépôts stannifères

L'écoulement général du réseau hydrographique de la Viadène s'effectue vers l'ouest par un réseau assez dense et tributaire de la Truyère. Les principaux cours d'eau sont l'Argence morte et l'Argence vive, le ruisseau de Cocural ou des Ondes, le ruisseau des Vignes, le Selvet avec pour principaux affluents: le ruisseau d'Arvial, le ruisseau de Merlan et enfin la Selve avec son affluent, le ruisseau du Bousquet. Il faut souligner que les différents cours d'eau de la région n'ont pas atteint leur profil d'équilibre. L'érosion régressive qui part de la Truyère remonte sur une zone délimitée par une ligne approximative nord-sud passant à Saint-Symphorien et Tesq, audelà de laquelle, vers l'ouest, les vallées deviennent très encaissées et n'offrent plus de dépôts alluvionnaires de type flat.

Les colluvions sont des dépôts de versant et de fond de vallon, généralement à matrice fine (argiles, silts ou sables). Leurs constituants proviennent de la proximité immédiate, le transport étant latéralement ou longitudinalement très faible. Sous cette appellation sont regroupés les dépôts qui garnissent et colmatent les dépressions et les thalwegs mal drainés à la surface des granites.

### Les sédiments stannifères : deux types de dépôts

• Les flats proprement dits présentent une surface plane au milieu de laquelle serpente un ruisseau (alluvions et colluvions mélangés). • Les alvéoles placées en bassin d'alimentation des flats se présentent comme des cuvettes à pente douce, souvent mollement ondulées et à surface marécageuse. Le matériau remplissant l'alvéole correspond à une altération sur place de la roche encaissante (colluvions). Ces alvéoles seraient dues à des glissements en masse de matériaux formés dans des conditions périglaciaires.

D'une manière générale les flats sont peu évolués, il n'y a aucun classement vertical. Les matériaux visibles dans les sédiments ne présentent pas de traces de transport et sont relativement anguleux.

Une campagne de prospection à la tarière réalisée par le BRGM a démontré la présence de cassitérite en teneurs parfois notables, au niveau de quelques alvéoles. Tel est le cas au nord-ouest de Cocural (commune d'Huparlac). Il s'agit là d'une cassitérite grosse qui souvent n'est pas séparée du quartz3. Toutefois certains flats, comme ceux du Bousquet (commune de Montpeyroux) et de Soulages (commune de Soulages-Bonneval), présentent une évolution un peu plus grande, c'est-à-dire que les éléments y semblent un peu plus usés. En fait, il s'agit d'une reprise par le réseau hydrographique actuel d'anciennes terrasses alluviales correspondant à un réseau hydrographique fossile. Ces anciennes alluvions sont marquées dans la géomorphologie par des terrasses à un niveau légèrement supérieur à celui des flats.

### Potentialités stannifères reconnues

Une campagne de reconnaissance par forage des sédiments de fonds de vallons a été entreprise au cours des années 1960 pour reconnaître les 20 millions de mètres cubes d'alluvions déposées sur le plateau de la Viadène. Le réseau hydrographique y est assez dense, composé de 110 km de rivière dont 40 km avec des dépôts alluvionnaires. L'épaisseur moyenne des alluvions minéralisées est de 2 mètres. Ces prospections ont montré qu'il existe sur le

en transparence.

plateau de la Viadène un minimum de 339 tonnes d'étain à une teneur moyenne de 309 g Sn/m³. Cet étain métal se rencontre tantôt sous la forme de cassitérite seule (SnO<sub>2</sub>), tantôt d'un minerai mixte de cassitérite et de quartz. Le pourcentage d'étain dans ce minerai mixte est deux fois moins important que dans la cassitérite seule.

Le minerai est distribué dans trois principaux vallons (ou flats stannifères) : le flat des Vignes : 205 t Sn dans 60 000 m³ d'alluvions, le flat d'Huparlac : 130 t Sn dans 450 000 m³ d'alluvions, et le flat de Cocural : 5 t Sn dans 17 700 m³ d'alluvions.

### **TECHNIQUES DE REPÉRAGE**

### Apport de la photo-interprétation

Un important travail de photo-interprétation et de cartographie a permis une localisation aisée des vestiges de chantiers miniers en alluvions à l'aide des orthophotographies numériques en couleurs de l'IGN. Les vestiges de chantiers sont jalonnés d'anomalies phytographiques et pédographiques. La détection des chantiers, accompagnée de vérifications au sol, s'est révélée très positive. Seules les zones boisées échappent à cette approche. Les surfaces repérées sur les clichés aériens et contrôlées au sol totalisent plusieurs centaines d'hectares (fig. 3). Ces travaux de photo-interprétation permettent d'approcher le paysage sur des surfaces importantes avec une grande précision de lecture. La localisation cartographique est transférable en GPS afin de réaliser les approches au sol.



Fig. 3. Cliché aérien des vestiges de chantiers miniers en alluvions de Cocural aval (Huparlac).

<sup>3.</sup> La cassitérite de la Viadène est sombre, noire et parfois brune

### Anomalies phytographiques et pédographiques

Les anomalies provoquées par les vestiges de chantiers miniers en alluvions sont perceptibles principalement par la teinte claire de la surface des tertres liée à la disparition du couvert végétal. L'érosion provoquée par les agents atmosphériques — le plus souvent associée au piétinement du bétail et aux arasements mécaniques — amplifie les contrastes de couleur. Les tertres de déblais sont composés principalement de graviers meubles et relativement grossiers de quartz et de feldspath.

Les orthophotographies numériques disponibles sur la zone ont été réalisées en été. La couverture végétale des tertres est, dans cette période, au maximum du stress hydrique. Les zones de fosses – emplies de matériaux fins, argileux et humiques – se situent au niveau hydrostatique et sont peuplées de joncs et de graminées sombres contrastant avec les tertres secs composés de matériaux drainants. Après la période d'estive et la reprise des pluies de l'automne, les graviers de quartz et de feldspaths piétinés par le bétail sont remobilisés et migrent sur les pentes des tertres dénudés.

Chaque groupe d'anomalies détecté est vérifié sur le terrain. La principale source d'erreur d'interprétation peut être due à la présence d'éventuels paléochenaux individualisant des épandages de graviers dans les flats.

Cette méthode d'approche du terrain est d'autant plus efficace et précise que la perception visuelle des modelés au sol n'est souvent possible qu'à moins de 50 m. En effet, certains de ces vestiges de chantiers ont été arasés et sont à peine perceptibles dans des herbages ras et encore moins lors de la croissance printanière.

### CAUSES DE L'EFFACEMENT DANS LE PAYSAGE

Le pâturage bovin représente une charge importante sur les tertres de graviers. Cette pression associée à l'absence d'humus au sommet des tertres est un facteur non négligeable d'érosion. Les phénomènes de surpâturage accentuent le phénomène par régression de la couverture herbeuse.

### Les remembrements

Des surfaces importantes ont été remembrées au cours des années 1970-1980 sur le plateau de la Viadène. Le défrichement, l'arrachage de souches, le nivellement au bulldozer, le recalibrage des ruisseaux puis la mise en culture des parcelles des zones humides ou en tourbières ont provoqué la disparition de nombreux espaces de chantiers miniers en alluvions. Après arasement, les chantiers deviennent souvent invisibles au sol et à peine discernables en photo-interprétation. Seule est utilisable une extrapolation entre deux parcelles voisines, l'une possédant encore des vestiges de modelés et l'autre ayant été nivelée.

### La mise en culture

Le passage répété des tracteurs et engins remorqués provoque un tassement et une érosion des tertres, année après année. Les labours effacent les micro-reliefs mais permettent tout de même la perception chromatique des zones de tertres. En effet, les graviers quartzo-feldspathiques qui composent les tertres sont étalés par les labours et forment une traînée blanchâtre. Par contre la coloration des anciennes fosses d'exploitation est uniformisée par leur comblement avec les matériaux provenant des tertres. À la croissance des cultures apparaît une anomalie de végétation.

### Le recalibrage des ruisseaux

Les vestiges de chantiers miniers en alluvions sont tous situés en zones humides ou en secteurs de tourbières. Ces espaces ont été soumis au cours des trente dernières années à des recalibrages de ruisseaux associés à des drainages massifs. Les tracés originaux des ruisseaux ont été abandonnés au profit de nouveaux tracés distants de quelques mètres voire de plusieurs dizaines de mètres.

Les anciens cours d'eau ont été comblés avec les graviers des tertres environnants, et les déblais issus du creusement des nouveaux ruisseaux ont été déversés et étalés sur une bande de 10 à 15 mètres de part et d'autre. Ces déversements, plus ou moins aplanis ou bombés, compliquent l'interprétation archéologique.

Ces différentes causes anthropiques se combinent aux facteurs climatiques agressifs qui règnent sur le district<sup>4</sup> pour gommer du paysage ces anciens travaux. Le climat est de type montagnard. La période hivernale actuelle dure de novembre à mars, l'été de juin à septembre. Le printemps n'est représenté que par les mois d'avril et de mai, l'automne par le mois d'octobre.

Les tertres de déblais sont composés de graviers quartzo-feldspathiques. Ces graviers sont les restes des alluvions débarrassées de leur liant argilosableux lors du lavage effectué pour en extraire la cassitérite. Ces matériaux sont devenus vulnérables aux érosions mécaniques dès leur mise en place dans les tertres.

### Facteurs de préservation

Certains facteurs ont tout de même permis la préservation des vestiges de chantiers miniers en alluvions au cours du temps :

- La présence de zones humides de type tourbière. Elles ont été délaissées de tout temps des pressions agricoles ou pastorales et, dans les périodes modernes, le passage d'engins agricoles lourds y est toujours délicat.
- Le boisement supposé permanent de certaines zones les a protégées des engins agricoles.
- L'absence d'exploitation agricole : dans différentes communes où certaines sections conservent des restes de chantiers, on a pu constater que les usagers ayant un droit temporaire d'occupation n'ont

pas engagé de frais de nivellement des tertres et des fosses. Dans l'ensemble, la présence sur un terrain de tertres et de fosses a probablement contribué à freiner la progression des mises en culture.

### UN CHANTIER MINIER EN ALLUVIONS : LE SITE DU FALTRE

#### Le site

Parmi les nombreux chantiers identifiés et objets de mes investigations en Viadène, le site du Faltre (commune d'Huparlac) a été choisi comme terrain d'étude de référence des chantiers miniers en alluvions. La qualité de préservation des modelés a été le principal critère de sélection.

Ce chantier d'exploitation de la cassitérite alluvionnaire est intégré dans le flat stannifère du hameau de Cocural aval dont les vestiges d'exploitation totalisent une surface de 25 hectares. Le flat est orienté est-ouest et suit le ruisseau des Ondes; il est de grandes dimensions: 800 m de large pour 1 500 m de long, mais les dépôts alluvionnaires s'étendent sur une longueur de 6 km. Sa pente est faible, inférieure à 0,5 % et une couche de vase plus ou moins tourbeuse recouvre la totalité de la partie à faible pente. L'épaisseur de cette couche est d'environ 1 m. Ce niveau est en général minéralisé. La présence d'alluvions basaltiques, provenant d'un lambeau de coulée proche, dilue le stock de minéraux lourds. Au nord-ouest du flat et en se rapprochant de la zone du



Fig. 4. Chantiers miniers en alluvions stannifères du Faltre (Huparlac). Vue des tertres et des fosses.

<sup>4.</sup> Pluviométrie annuelle : 1 200 à 1 400 mm ; la température moyenne annuelle est de 8,5°C à Huparlac au centre du district minier.

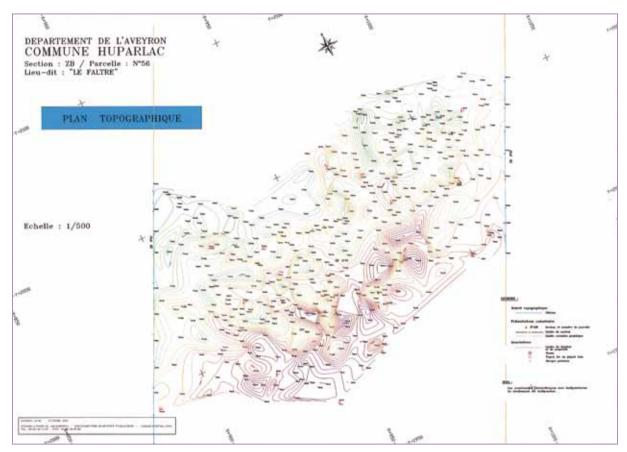


Fig. 5. Plan topographique des vestiges de chantiers miniers en alluvions du Faltre (Huparlac).

Faltre, les teneurs en cassitérite sont plus importantes près de l'affleurement d'un leucogranite et de terrains oligocènes.

La parcelle possédant les tertres et les fosses les plus marqués s'étend sur environ 1 hectare (fig. 4 et 5). Elle est jalonnée par un grand nombre de fosses d'exploitation et de tertres de déblais. L'élévation des tertres est d'environ de 2 à 3 m et dépasse largement le niveau du flat. La dimension des fosses est de 2 à 4 m de diamètre. Les formes observées sont soit rondes, allongées, ovales ou ramifiées en alvéoles.

### Teneurs en étain

Les sondages réalisés au cours des années 1960 par le BRGM dans cette parcelle ont révélé une minéralisation en cassitérite relativement peu profonde, puissante d'environ 2 m et recouverte de gravier stérile. La teneur moyenne est de 160 g

d'étain-métal par mètre cube de gravier<sup>5</sup>. Ces conditions ont probablement favorisé l'exploitation. L'épaisseur du gravier stannifère étant d'environ 2 m, cela représente 320 g d'étain-métal par m<sup>2</sup> de terrain.

La zone remaniée en tertres et en fosses du site du Faltre occupe une surface de 22 500 m², ce qui permet d'estimer le potentiel d'exploitation à 7 200 kg d'étain métal, si l'ensemble de la surface avait été exploitée.

### Période d'activité

Un sondage<sup>6</sup> réalisé en 2004 dans un tertre de graviers et sur un niveau porteur de charbons de

<sup>5.</sup> Il faut considérer que les prospecteurs du BRGM ont ici dosé des teneurs en cassitérite résiduelle après exploitation ancienne. 6. Autorisation n°197/04.

bois a fourni la datation suivante :  $2985 \pm 55 \text{ BP}^7$ . Ce calage chronologique place cette partie du chantier vers la fin du Bronze final, mais ce gisement, comme la plupart des gisements minéraux métalliques, a pu connaître d'autres périodes d'activité .

### Les matériaux constituant les niveaux archéologiques des tertres

Plusieurs sondages archéologiques autorisés<sup>8</sup> ont été réalisés dans les fosses d'exploitation et dans les tertres de déblais afin d'étudier les modes d'exploitation et de remblaiement, et afin de rechercher des traces d'activités anthropiques. Les résultats obtenus indiquent que le chantier a été conduit par extraction de l'ensemble du niveau de gravier stannifère jusqu'à la roche mère (le bed-rock est un leucogranite argilisé). L'ensemble du niveau géologique stannifère d'origine composant le flat est donc remanié. L'ancien niveau superficiel de la tourbière est absent, il a été décapé, pioché et on le retrouve dans les niveaux archéologiques des tertres sous la forme de boulettes et de mottes aplanies sous la pression de la masse des graviers du tertre<sup>9</sup>.

La masse du tertre est constituée de matériaux issus principalement de matériaux de lavage<sup>10</sup> mais aussi de décapage de niveaux stériles ou pauvres. On n'observe pas de niveaux de circulation ou de piétinement évident dans ces graviers qui conservent mal ces traces.

Les fragments de charbons de bois, pour la plupart non roulés, sont présents en petites particules. Ils jalonnent un niveau très précis à la base des tertres et peuvent témoigner des activités suivantes : déboisement de la zone à exploiter, foyer de confort en période froide, cuisson d'aliments ou encore activité métallurgique. Cette dernière hypothèse s'est confirmée car ce niveau a été identifié dans plusieurs chantiers miniers en alluvions de la Viadène et a livré dans plusieurs cas des scories millimétriques.

### FONCTIONNEMENT DES CHANTIERS MINIERS EN ALLUVIONS

#### Des concentrations en cassitérite

Les mineurs ont probablement mis à profit des chenaux alluviaux possédant de fortes concentrations de cassitérite<sup>11</sup> pour y creuser les fosses d'exploitation (ce que les géologues miniers nomment des *runs*). L'implantation des tertres et des fosses apparaît nettement sur les orthophotographies aériennes.

### L'eau et le lavage des alluvions

Le travail d'extraction du gravier stannifère a été pratiqué principalement sous le niveau aquifère. Les anciens exploitants ont dû adapter leur mode d'exploitation à la présence de l'eau qui emplissait les chantiers. Le niveau hydrostatique actuel est encore présent à la surface des anciennes fosses malgré de nombreux travaux de recalibrage de ruisseaux, et de drainage. La période hivernale semble peu propice au lavage des alluvions à cette altitude et à ce niveau climatique, car le gel bloque les écoulements d'eau ainsi que les sédiments dans les zones humides.

### Lavage des graviers stannifères en ruisseau

Si l'on se réfère aux ruisseaux circulant actuellement dans les milieux tourbeux du plateau de la Viadène, l'espace en eau libre est souvent réduit à moins d'un mètre. Cet espace permet de réaliser quelques lavages à la batée ou à rampe, mais rapi-

<sup>7.</sup> Charbon de bois ; sélection : "une fine branchette non roulée avec le dernier cerne de croissance". Datation ETH-29399, âge  $^{14}\text{C}$  AMS conventionnel : 2985  $\pm$  55 BP (513C mesuré de -28,9  $\pm$  1,2 %0 vs PDB) date  $^{14}\text{C}$  calibrée : 1390 cal BC - 1025 cal BC (courbe de calibration "IntCal98", Stuiver et al, 1998, Radiocarbon, 40).

<sup>8.</sup> Rapports de prospection thématique et de sondages au SRA de Midi-Pyrénées.

<sup>9.</sup> Issu du piochage et de la mise en tas lors des périodes d'exploitation.

<sup>10.</sup> Boues et sables surmicacés chloriteux.

<sup>11.</sup> Teneur moyenne de 309 g Sn /  $m^3$  pouvant atteindre localement 5000 g Sn /  $m^3$  !

dement les rejets des graviers stériles encombrent le lit du ruisseau. Celui-ci ne possédant pas de courant suffisant pour les évacuer, le travail devient rapidement impossible. Il reste la solution d'évacuer les rejets de lavage encombrant le ruisseau en les stockant sur les berges.

#### Lavage dans les fosses

Le lavage des graviers stannifères a pu être pratiqué à la batée ou à la rampe dans certaines fosses : fosses résultant de la recherche d'un niveau de graviers stannifères non atteint ou stérile, fosses ayant été totalement exploitées et ayant dépassé le niveau minéralisé.

L'eau pouvait être puisée de ces fosses avec des seaux ou des outres pour alimenter des rampes de lavage<sup>12</sup>. Le milieu de tourbière étant favorable à la préservation des matériaux d'origine organique, la découverte d'outillage en bois ou en peaux à l'occasion de fouilles n'est pas à exclure.

### Observation sédimentologique dans les tertres et les fosses

Plusieurs sondages archéologiques ont été réalisés dans des sites espacés les uns par rapport aux autres, avec un soin particulier, quasi chirurgical, étant donné la dimension réduite des particules liées aux activités anthropiques.

#### Les charbons de bois et les datations absolues

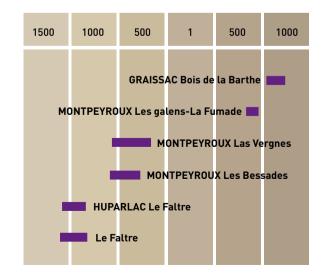
Les charbons de bois sont présents le plus souvent à la base des tertres entre 1 m et 1,20 m de profondeur. Les échantillonnages destinés aux datations absolues ont été effectués avec précaution afin d'éviter toute pollution de matière carbonée en provenance de la surface ou des racines. Leur présence en milieu de tourbière pendant plusieurs dizaines de siècles a entraîné la minéralisation de nombreuses cellules du bois, aussi ne peuvent-ils être récupérés par flottage. Les particules se déposent rapidement



Fig. 6. Fragments de charbons de bois permettant la datation par le radiocarbone 14. Chantiers miniers en alluvions du Bousquet (Montpeyroux).

au fond des récipients avec les grains de sable même après une mise en mouvement des sédiments. Ils sont alors triés par voie sèche sur un plateau. Les fragments les plus gros sont centimétriques, mais la dimension moyenne est de l'ordre de 4 mm (fig. 6). Leur présence régulière à la base des tertres et en milieu clos est un élément déterminant dans la datation absolue des chantiers.

Cinq sites ont fait l'objet de datations absolues : Le bois de la Barthe (Graissac), Les Bessades, Las Vergnes et Les Galens (Montpeyroux) et Le Faltre (Huparlac). Ces chantiers sont espacés de plusieurs kilomètres sur l'ensemble du district stannifère.



<sup>12.</sup> Lavage à la rampe ou à la batée sur le principe du classement densimétrique.



Fig. 7. Grains de cassitérite, site du Faltre (Huparlac).

### La cassitérite

À l'occasion de chaque sondage archéologique, un lot de 100 kg de tout-venant de gravier est prélevé dans le niveau à charbon de bois et à scories. Il fait l'objet d'une concentration des minéraux lourds à la batée pour dosage et séparation de la cassitérite (fig. 7). Celle-ci est stockée comme référence dans la perspective d'analyses isotopiques<sup>13</sup>. Les minéraux lourds<sup>14</sup> en grains qui l'accompagnent ne sont pas dissociés du lot. Des dosages de la cassitérite et des minéraux lourds sont également effectués dans d'autres niveaux d'un même sondage.

### VESTIGES D'ACTIVITÉS MÉTALLURGIQUES

### Particules de scories et traitement métallurgique in situ

En 2004, l'observation des sédiments extraits du sondage archéologique réalisé sur le site du Faltre (Huparlac) avait révélé des particules de scories millimétriques identifiées et isolées par R. Pulou. À la suite de cette découverte, une attention particulière

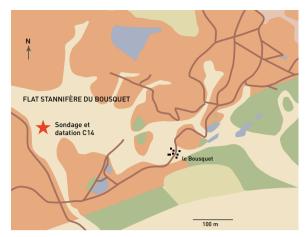


Fig. 8. Flat stannifère du Bousquet (Montpeyroux) ; plan de prospection minière BRGM.

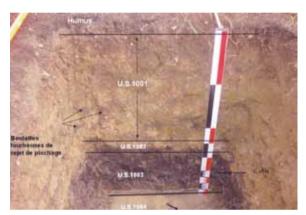


Fig. 9. Site des vestiges de chantiers miniers en alluvions du Bousquet (Montpeyroux) ; sondage archéologique n° 137/2007.

fut portée à tous les échantillonnages de sédiments collectés soit par sondage à la tarière, soit par sondage archéologique. Un nouveau protocole de traitement des sédiments a été mis en place, replaçant la concentration densimétrique des minéraux lourds après le tri des particules de charbon de bois et des particules scoriacées. La présence de particules de scories métallurgiques a été remarquée à plusieurs reprises dans la phase de tri des charbons de bois sur différents sites.

Quatre sites ont été échantillonnés en 2006 pour y effectuer une recherche test de ces vestiges métallurgiques : les Bessades (Montpeyroux), Las Vergnes (Montpeyroux) (fig. 8 et 9), le bois de la Barthe (Graissac) et le Faltre (Huparlac). Trois ont livré des résultats positifs : Las Vergnes, les

<sup>13.</sup> Projet Midi-Pyrénées "Traçabilité des métaux non ferreux" dans l'axe "Histoire et archéologie du métal" de TRACES.

<sup>14.</sup> Magnétite : en quantité parfois très importante dans les flats riches en basaltes. Zircons : très fins, jaunes ou incolores, sauf dans le flat de Merlan où ils sont particulièrement gros (5 mm), rougeâtres et en quantité assez importante (30 g/m3). Tourmaline : sombre, toujours très abondante. Rutile : il est fréquent, souvent en beaux cristaux, wolframite.



Fig. 10. Grain de quartz et scorie adhérente ; site du bois de la Barthe (Graissac).

Bessades et le bois de la Barthe (fig.10). Le site du Faltre, qui était à l'origine de la découverte, s'est révélé négatif dans l'échantillonnage de 2006. Les particules observées sous stéréomicroscope sont principalement constituées d'émulsions vacuolaires (scories probables) dont la densité relative est inférieure à 2,6 (celle du quartz)<sup>15</sup>. Leurs dimensions ne dépassent pas 3 mm<sup>16</sup>. Elles ont une apparence le plus souvent scoriacée, vitrifiée ou de terre cuite.

En mai 2007, ces échantillons ont été transmis pour contrôle à C. Le Carlier<sup>17</sup>. Selon les premières observations, les échantillons sont difficiles à interpréter car l'altération des particules semble importante (influence du milieu tourbeux probable). Certains échantillons sont potentiellement des fragments de creusets ; d'autres fragments, plus gros, présentent des vacuoles mais s'effritent comme de la terre cuite. Ces échantillons peuvent être interprétés comme étant des fragments de parois de four, ou de scories très corrodées. Les dimensions millimétriques de ces vestiges métallurgiques correspondraient à un produit de broyage de scories métallurgiques permettant de réaliser un retraite-

- 1. Ces déchets de métallurgies de l'étain auraient subi une altération intense dans les sédiments des tertres en milieu tourbeux réduisant leurs dimensions, sans remaniement.
- 2. Les scories et parois de four proviendraient d'une activité métallurgique antérieure à la constitution des tertres, et auraient subi une fragmentation lors d'une reprise d'exploitation. Les particules de ces vestiges métallurgiques se trouvent piégées sous les tertres mais sont antérieurs à l'exploitation qui les a formées, et les charbons de bois associés peuvent dater non la mise en place du tertre mais l'activité métallurgique antérieure.

Quoi qu'il en soit, la découverte de ces vestiges atteste que le traitement métallurgique existait sur le gisement même. Le chantier minier en alluvions est un lieu de pluriactivité mais dont les traces et les vestiges mobiliers sont ténus. La cassitérite a pu être traitée également en d'autres lieux : habitats, ateliers artisanaux spécialisés, carrefours commerciaux.... Elle peut également avoir été commercialisée en grains 18.

### Métallurgie de l'étain chez les Rutènes : le site de Crozillac (Montpeyroux)

Le site de métallurgie de l'étain de Crozillac, hameau de la commune de Montpeyroux, est installé en contrebas d'un plateau culminant à 856 m, prolongé au sud par le puech de Mayrials et au sud-est par le puech de la Roque. Depuis les investigations de 1994<sup>19</sup> et celles de 2005<sup>20</sup>, par sondages à la tarière pédologique, le drainage, qui avait permis sa découverte en 1976 par D. Miquel, a asséché le site.

Le niveau archéologique débute à 0,30 m sous une prairie permanente et se poursuit en moyenne

ment des déchets. J'ajouterai deux hypothèses complémentaires :

<sup>15.</sup> On ne peut les collecter par concentration à la batée car le principe est celui du classement densimétrique.

<sup>16.</sup> Scories probablement broyées après traitement métallurgique pour en extraire le maximum de globules d'étain-métal.

<sup>17.</sup> LAM (Laboratoire d'Archéologie des Métaux), actuellement laboratoire Archéosciences de Rennes.

<sup>18.</sup> Rappel : la cassitérite contient 70% d'étain métal.

<sup>19.</sup> Morasz 1994.

<sup>20.</sup> Abraham Ph., Archéologie minière, métallurgique dans la région de Kaymar et de la Viadène. Prospection thématique pluriannuelle - Autorisation n°74/2005.

jusqu'à 0,70 m. Il recèle des charbons de bois et des déchets scoriacés abondants accompagnés notamment de fragments céramiques indigènes. Le substrat granitique se situe entre 0,70 et 1,20 m de profondeur. L'aire métallurgique délimitée par sondage à la tarière pédologique en 1994 serait de l'ordre de 30 m².

Les scories vitreuses noires, les plus nombreuses, possèdent parfois des inclusions de quartz laiteux partiellement vitrifiées. Les vacuoles formées par les gaz ont un diamètre compris entre 1 et 5 mm. La « fluidalité" est importante dans l'ensemble des échantillons, dont certains portent une altération de la surface. Les scories vacuolaires sont de teinte claire à verdâtre, la texture est très émulsionnée : les diamètres des vacuoles ne dépassent pas 5 mm. Des grains de quartz blancs sont inclus dans la masse et sont parfois partiellement vitrifiés.

#### Les céramiques<sup>21</sup>

Ce sont d'abord des céramiques grises dont la pâte fine intègre des éléments de quartz laiteux ou fumés (fig. 11). Les micas blancs sont abondants. Ces minéraux se rencontrent dans les leucogranites locaux. Les céramiques grises tournées sont caractéristiques des productions régionales de La Tène III. Les coupes hémisphériques à lèvre arrondie et les coupes carénées lisses ou à bourrelets parallèles dénotent essentiellement des influences tournées vers le Massif Central (Arvernes et Gabales).

Les céramiques noires ont une pâte grossière contenant des éléments de quartz laiteux ou fumés souvent légèrement arrondis. Les micas blancs sont moins visibles que dans les pâtes rouges et grises. Ces minéraux se rencontrent dans les leucogranites locaux.

Productions modelées : urne en pâte noire. Traitement de surface : lissage moyen à l'extérieur et soigné à l'intérieur ; dégraissant fin à gros (quartz et mica) ; urne en pâte noire ; traitement de surface : lissage moyen à l'intérieur, col bien lissé et panse rugueuse ; dégraissant fin à moyen (quartz et

Fig. 11. Céramiques gauloises du site de Crozillac (Montpeyroux) : 1-5 : productions modelées ; 6-10 : productions tournées (d'après Gruat & Miquel 1994, fig. 2).

mica); urne en pâte brune à grise; surfaces bien lissées; dégraissant fin à moyen (mica, quartz); vase fermé de grand diamètre en pâte noire feuilletée; traitement de surface: bien lissé à l'intérieur et moyennement à l'extérieur; dégraissant fin à gros (mica et quartz); urne en pâte noire à grise; surfaces lissées moyennement; dégraissant fin à moyen (mica et quartz); 4 tessons modelés appartenant à autant de vases, dont 2 d'urnes peignées (panse).

Céramiques gauloises : productions modelées et productions tournées : 2 coupes carénées à lèvre arrondie ; pied annulaire d'un plat.

Ces lots sont parfaitement homogènes tant au niveau des pâtes que du répertoire des formes.

<sup>21.</sup> Gruat & Miquel 1984.

Quant aux céramiques à cuisson oxydante, elles ont une pâte fine avec inclusions d'éléments de quartz laiteux, et parfois des fragments de cristaux de tourmaline. Ces minéraux sont présents dans les leucogranites locaux.

#### Le creuset

Découvert presque complet peu après la découverte du site en 1976, il a aujourd'hui disparu. Nous savons simplement, par les notes et deux précieux clichés de L. Balsan (fig. 12), qu'il mesurait 6,5 cm de diamètre et 7 cm de hauteur pour une profondeur de 5 cm. Il était à fond bombé et fabriqué dans une terre réfractaire "grésée" de couleur grise. Un des fragments qui nous est parvenu autorise une restitution graphique digne de confiance.

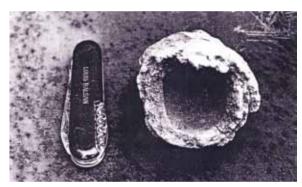


Fig. 12. Fragment de creuset ; site de métallurgie de l'étain de Pracos, Crozillac (Montpeyroux).

#### Parois de four ou fragments de creusets

Ces terres cuites de teinte grise possèdent une composition probablement issue d'un granite argilisé *in situ*. La présence de nombreux fragments anguleux de feldspath et de quartz caractérise le terrain granitique. Ces éléments semblent relativement anguleux.

#### Le minerai traité : la cassitérite

La cassitérite observée a été séparée dans un premier temps à la batée dans le sédiment issu du niveau métallurgique. Elle se présente en grains irréguliers aux contours confus. Les classiques prismes quadratiques bipyramidés sont à peine soupçonnés chez certains grains incolores ou un peu jaunâtres. Les grains les plus gros sont assombris par de nombreuses inclusions d'impuretés. Le clivage est grossier et à cassure inégale en gradins. Tous les grains ont un aspect "sucé" caractéristique d'un faible transport en colluvions<sup>22</sup>. Leur gisement ne peut être un site en roche car les fragments seraient anguleux et sans indice d'usure. Le minerai traité est certainement issu d'un flat stannifère environnant<sup>23</sup>. Cela n'exclut pas que du minerai d'exploitation en roche ait pu être traité et que nous ne l'ayons pas encore isolé et identifié.

#### **Combustible et datation**

L'étude d'un lot de charbons de bois collecté dans le niveau métallurgique a révélé qu'il s'agit principalement de branches ou de troncs de faible diamètre, avec des cernes de croissance de faible taille. La distribution des essences montre une quantité quasi équivalente de charbons d'aulne ou noisetier (27%), de chêne à feuilles caduques (35%) et de hêtre (33%)<sup>24</sup>. Une branchette de noisetier de 20 cernes a été datée par le radiocarbone (réf ETH-30796) donnant une date calibrée de 352 cal BC - 16 cal AD, avec 86,41% de probabilité pour que la date se situe dans la fourchette 210 cal BC et 15 cal AD<sup>25</sup>.

Au total, le site de Crozillac possède tout le mobilier nécessaire à une étude approfondie et demeure une référence encore inégalée dans le domaine de la métallurgie de l'étain sur le plan national. Sa position en territoire rutène et dans un grand district stannifère lui confère toute sa valeur scientifique bien que ce site ne soit pas encore fouillé.

<sup>22.</sup> Analyses de R. Pulou - U.M.R. 5608 CNRS. Axe métal.

<sup>23.</sup> Le flat le plus proche est celui de Mourtézic distant de  $1\ \rm km$  à l'est.

<sup>24.</sup> Le prélèvement (charbons de bois secs en vrac) a été effectué sur le site de Pracos, hameau de Crozillac, commune de Montpeyroux. La référence de l'échantillon est : O1 n° 27, -55/-70.

<sup>25.</sup> Rapport Archéolabs ARC05/R3273C du 25 août 2005.

### CONCLUSION

Les prospections conduites en Viadène, ingrates pour un archéologue non minier, ont mis en évidence des vestiges de chantiers miniers en alluvions pour cassitérite sur plusieurs centaines d'hectares, étendue considérable. Une grande partie de ces chantiers a été arasée sur des surfaces importantes par les remembrements agricoles et les drainages, mais une relecture très fine des anomalies de terrain dans le paysage et l'examen des orthophotographies numériques de l'IGN restituent l'ampleur des travaux à l'échelle du paysage.

Sur le plan environnemental, ces découvertes révèlent que de grands espaces en zones humides et en tourbières ont été totalement bouleversés et piochés sur près de 2 m de profondeur à des époques anciennes, sans reprise moderne. Cette information apportée par l'archéologie minière est à prendre en considération pour l'étude des milieux tourbeux et des zones humides dans les districts stannifères ou aurifères. L'exploitation de ces gisements stannifères a pu s'étaler dans le temps entre le début de l'âge des métaux et le haut Moyen Âge. La continuation des travaux et des programmes de datation apportera de nouvelles données à la communauté scientifique.

L'étude des chantiers en roche n'a pas été abordée dans cet article. Les investigations menées sur ces modelés sont plus délicates, les preuves archéologiques manquent encore pour les dissocier des phénomènes d'érosion naturels.

Hors du territoire des Rutènes, les perspectives de découvertes et d'étude sont également importantes dans d'autres massifs du territoire national où affleurent les roches du socle, ainsi le Limousin<sup>26</sup>, le Morvan<sup>27</sup>, les Vosges, les Cévennes, la Bretagne, les Pyrénées, les Ardennes, éventuellement les Alpes, et certains pays européens qui sont également concernés par le sujet de l'étain.

26. Thèse de doctorat de M. Mairecolas sur les gisements d'étain du Limousin sous la direction de J.-M. Pailler et B. Cauuet (Axe

Enfin, on n'oubliera pas combien il est important d'attirer l'attention sur ces vestiges si fragiles qui s'effacent peu à peu du paysage de la Viadène.

oncernés par le sujet de l'étain.

métal de l'UMR 5608). 27. Recherches de C. Tamas et B. Cauuet (Axe métal de l'UMR 5608).

### **Bibliographie**

Abraham Ph. et J.-G. Morasz (1997) : "Occurrence d'une métallurgie de l'étain en Viadène (Nord-Aveyron)". Prospections archéologiques et recherche de gisements. *Mélanges Claude Domergue*, Pallas, 46, 219 -231.

Abraham Ph., B. Lèchelon et J-G. Morasz (2001): "Mines et métallurgies en Rouergue", in : Gruat Ph. dir., 450-462.

Abraham. Ph. (2007) : "Mines et métallurgies Rutènes", in Agogué O. et Gruat Ph. éd., : *Les Rutènes*. Catalogue d'exposition. Musée de Montrozier (Aveyron) novembre 2007-juin 2008, 30-34.

Gruat Ph., dir., (2001) : *Du silex au métal, Mines et Métallurgies en Rouergue,* Guide d'archéologie, 9, Catalogue du Musée Archéologique de Montrozier.

Gruat, Ph. et D. Miquel (1994) : "Indices d'exploitation et de minerai d'étain en Viadène à Crozillac (Montpeyroux)", Cahiers d'Archéologie aveyronnaise, 8, 165 -170.

Izac, L. (1995) : L'habitat à la fin de l'âge du fer sur la bordure Sud-Ouest du Massif Central : État de la recherche, problématique et perspectives, Mémoire (dactylographié) de D.E.A., université de Paris I.

Vernhet, A. (1971) : Céramiques gauloises et céramiques d'importation dans les départements de l'Aveyron et de la Lozère, du deuxième siècle avant J.-C. jusqu'à l'époque augustéenne, T.E.R. (dactylographié) de Maîtrise, université de Montpellier III.

### Rapports

Abraham, Ph. (2002): Extraction et métallurgie de l'étain en Viadène (Nord-Aveyron). Rapport de Prospection thématique au Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées. Archéologie minière et métallurgique. D.F.S. de l'autorisation n° 49/01.126 pages, 25 photos, 27 cartes, 14 croquis, 3 tableaux.

———— (2002) : Prospections archéo-minières en Viadène (Nord-Aveyron), Extraction et Métallurgie de l'étain. Opération de sondage n°135/02, site du Faltre, commune d'Huparlac. U.M.R. 5608 C.N.R.S. Maison de la Recherche / S.R.A. de Midi-Pyrénées.30 p., 17 croquis, 7 photos 11 tableaux, 3 plans.

——— (2002) : "Huparlac. Le Faltre", *Bilan Scientifique*, 2002, D.R.A.C., Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées, 2005, 40.

(2004): Archéologie minière, métallurgique antique et médiévale dans la région de Kaymar et de la Viadène. Site d'extraction et de lavage de la cassitérite alluvionnaire du Faltre, Cocural, commune d'Huparlac. Document final de synthèse (D.F.S.) /Rapport de sondage au Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées. Autorisation n° 197/04.72 pages, 6 photos, 13 tableaux, 35 figures.

————(2005): Archéologie minière, métallurgique antique et médiévale dans la région de Kaymar et de la Viadène. Site archéo-minier d'extraction et de lavage de la cassitérite alluvionnaire du Faltre, Cocural, commune d'Huparlac. Document final de synthèse (D.F.S.) /Rapport de prospection thématique au Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées. Autorisation n° 74/2005. 60 pages, 2 photos + 61 sur C.D, 6 tableaux, 1 figure, 16 cartes, 1 plan topographique de géomètre.

68 photos + 162 sur C.D, 38 tableaux, 10 figures, 38 cartes.

———— (2006): Archéologie minière, métallurgique en Viadène. Sites d'extraction et de métallurgie de l'étain sur le plateau de la Viadène (Nord-Aveyron). Sondage archéologique: Chantier en alluvions du Faltre (Huparlac-116). Rapport au Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées. Autorisation n° 77/2006.37 pages, 5 photos, 6 tableaux, 5 figures, 11 cartes.

———— (2006): Archéologie minière, métallurgique en Viadène. Sites d'extraction et de métallurgie de l'étain sur le plateau de la Viadène (Nord-Aveyron). Sondage archéologique: chantier en roche du bois de Rivieyrols (Montpeyroux-156). Rapport au Service régional de l'Archéologie de Midi-Pyrénées. Autorisation n° 78/2006.37 pages, 1 tableaux, 8 figures, 13 cartes.

———— (2007): Mines et Métallurgies dans le plateau de la Viadène (Nord-Aveyron), Sites d'extraction et de métallurgie de l'étain (cassitérite). Document final de synthèse. Autorisation de prospection thématique n° 141 /2007. C.N.R.S.-T.R.A.C.E.S. – U.M.R. 5608.Université Toulouse Le Mirail/S.R.A. de Midi-Pyrénées. 44 pages, 5 tableaux, 44 clichés, 3 figures, 19 cartes.

Morasz, J.-G. (1994) : Exploitation antique de cassitérite dans la Viadène. Crozillac (Prospections archéologiques) Aveyron, Rapport de prospection.